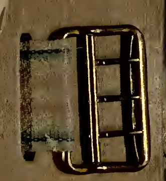


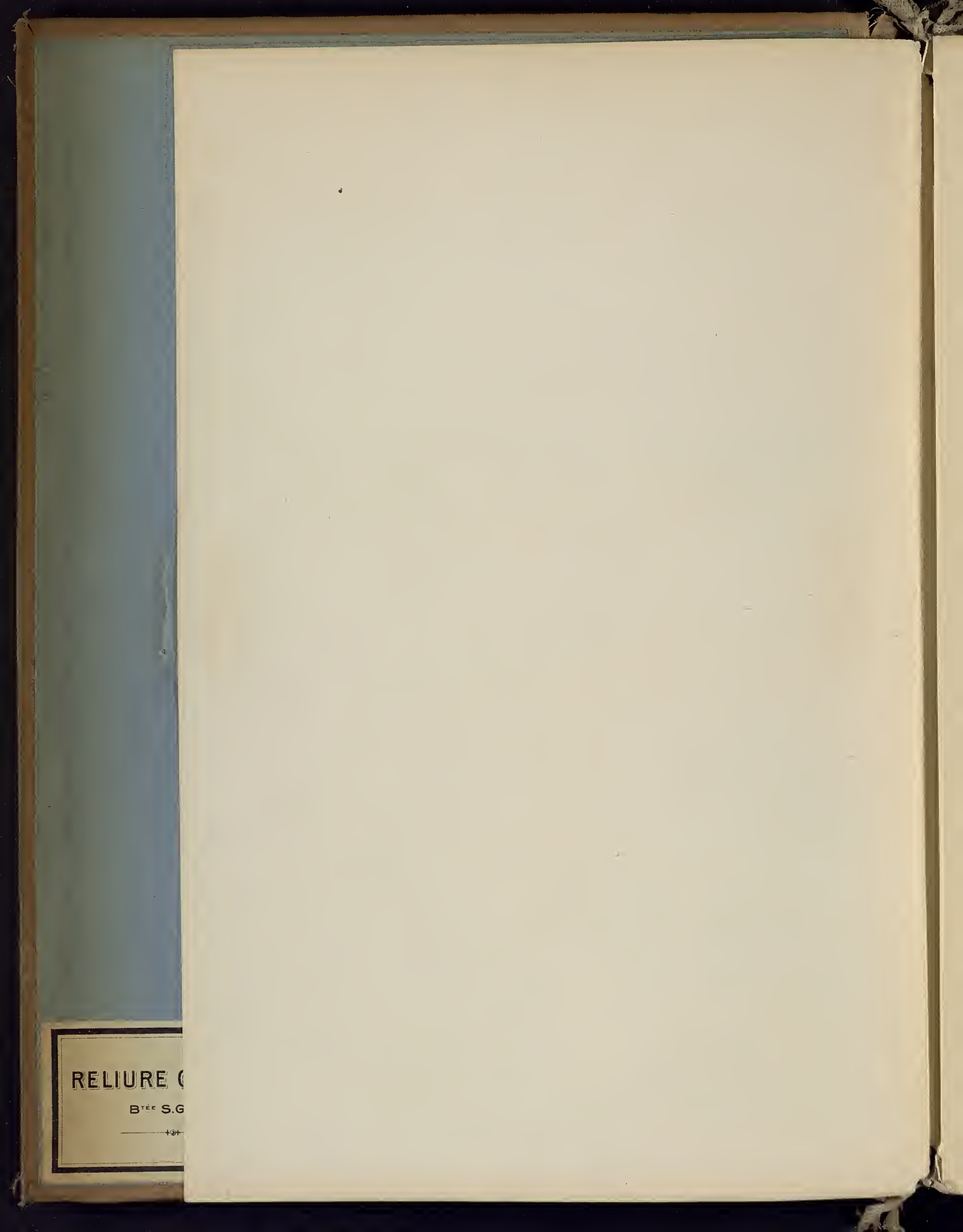
Mémoire remis pour le

Prix Menier.

« Étude botanique des plantes fournissant des gommes et appartenant à d'autres familles que celles des Légumineuses et des Rosacées. »

Juin 1904. Gaston Gérard.

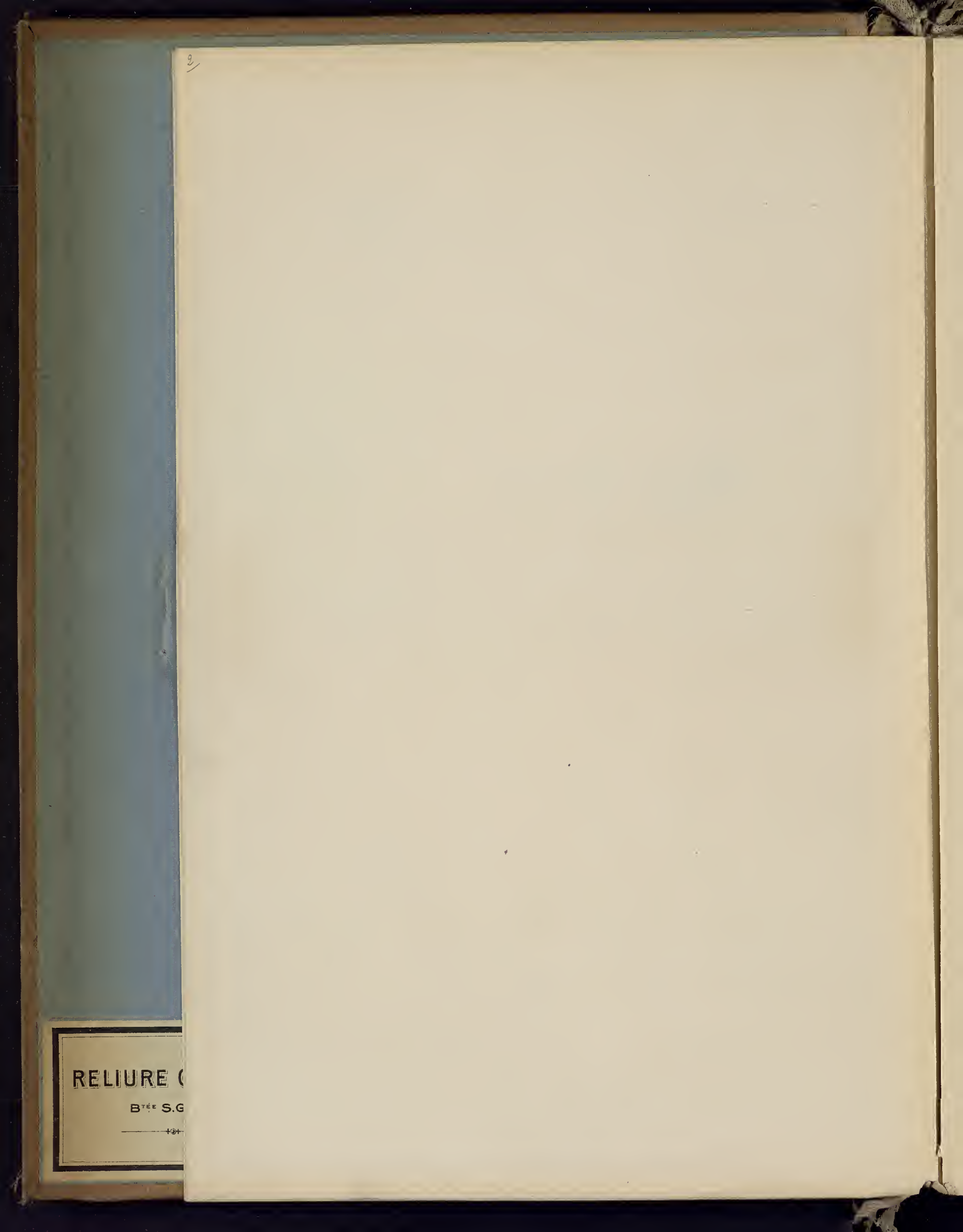



RELIURE

G. Gérard

Sujet donné :

« Étude botanique des plantes fournissant des gommes et appartenant à d'autres familles que celles des Légumineuses et des Rosacées. ».


RELIURE
Btée S.G

Plan.

I. Définition, caractères et chimie des gommes.

4/

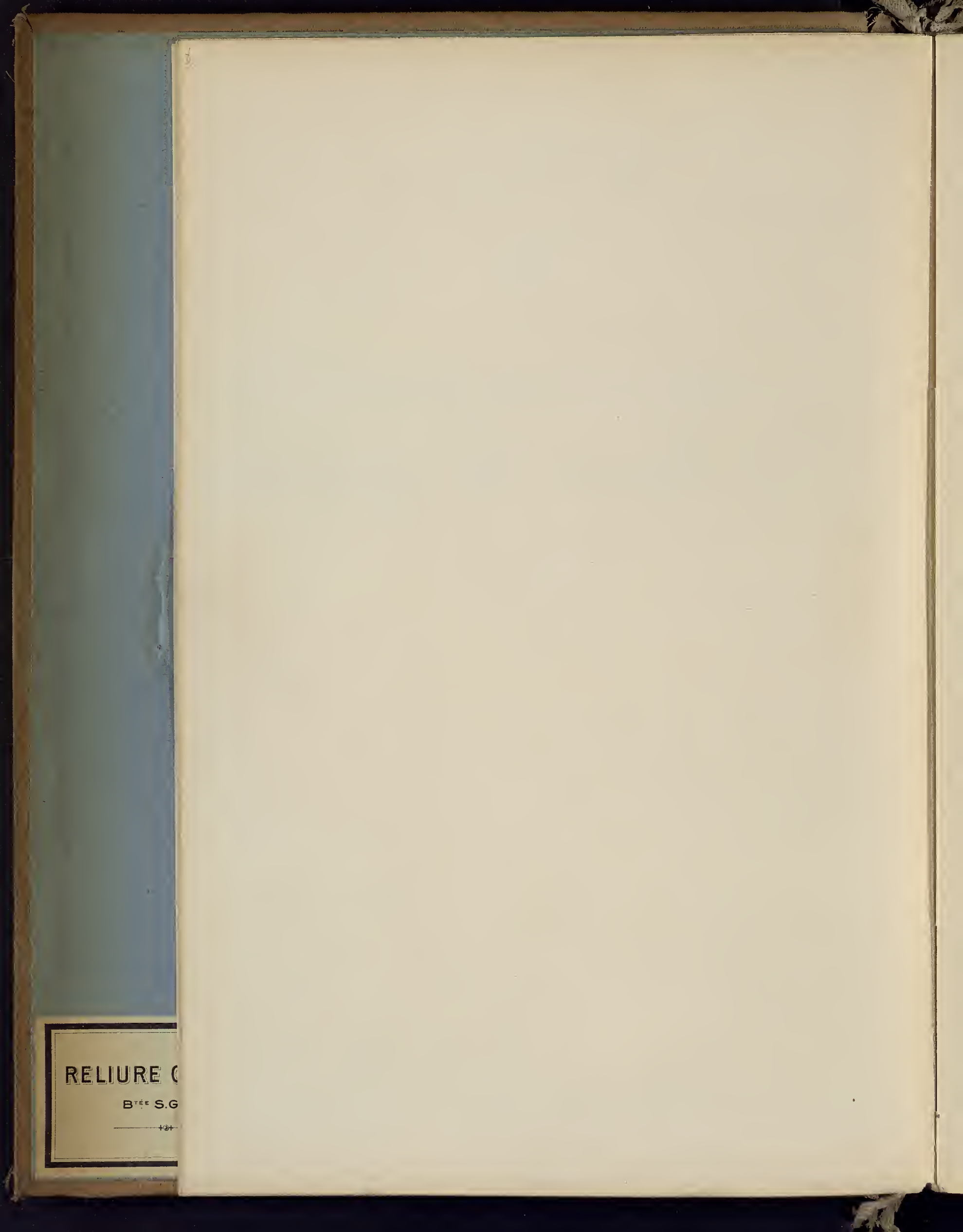
II. Formation des gommes dans les végétaux. p. 47

III. Les gommes dans la série végétale.

IV. Conclusion.

1re Partie.

Définition, caractères, et chimie des gommes.


RELIURE
Btée

A - Définition des gommes.

Relations avec les mucilages et les composés pectiques.

Les gommes sont des substances amorphes, susceptibles de se dissoudre ou de se gonfler dans l'eau, en donnant des mucilages plus ou moins visqueux.

Gommes, mucilages, composés pectiques sont des substances de même ordre dont il est important tout d'abord de préciser les relations et les différences :

" Comme nous le verrons par la suite, toutes ces matières semblent dériver d'une façon générale de la membrane des cellules.

Si nous considérons cette membrane dans son état normal, elle renferme deux séries de principes nettement différenciés et présentant des réactions différentes :

" D'une part les celluloses, plus ou moins condensées ayant une fonction basique faible comme le témoigne leur électivité pour les colorants acides ;

D'autre part les composés pectiques ayant, au contraire, une fonction acide faible et fixant les colorants basiques ou neutres.

Toutes ces matières sont des hydrates de carbone, anhydrides de glucoses, plus ou moins condensées.

Plus tard, dans certains cas, des phénomènes de gélification se produisent ; ces substances fixent un nombre variable de molécules d'eau et en même temps se dédoublent : nous assistons alors à la formation des mucilages qui peuvent être séparés en plusieurs groupes suivant qu'ils dérivent des composés pectiques ou des celluloses, ou des deux à la fois :

On constate en effet l'existence de :

1° mucilages pectosiques ayant les réactions des composés pectiques

2° mucilages cellulosiques ayant celles de la cellulose

3° mucilages mixtes ayant simultanément les deux séries de réactions.

Tandis que les composés pectiques et la cellulose étaient totalement insolubles, les mucilages sont susceptibles, non pas de se dissoudre, mais de se gonfler au contact de l'eau ; ils sont précipités par les acétates neutres et basique de plomb, ainsi que par les solutions saturées de certains sels (comme le sulfate d'ammoniaque par exemple)

Dans certains cas, l'hydrolyse est poussée plus loin et nous constatons alors la formation de gommes qui peuvent encore donner différentes réactions :

- soit celles de la pectose :

gommes pectosiques ou vraies gommes

- soit simultanément celles de la pectose et celles de la cellulose :

gommes mixtes ou pseudo gommes de Cookes

Ces gommes se présentent d'ailleurs avec plusieurs degrés d'hydrolisation caractérisés par leur plus ou moins grande solubilité :

Ainsi parmi les gommes vraies, la gomme de cerisier, insoluble en grande partie et seulement gonflable par l'eau doit être considérée comme représentant un état plus condensé que la gomme du Sénégal qui se dissout en totalité.

Nous verrons que les données que l'on possède sur leur composition chimique correspondent parfaitement à cette manière de voir.

Les gommes ne sont plus ~~pp~~ précipitées par les solutions saturées de sulfate d'ammoniaque et les gommes solubles ne précipitent plus abondamment que par le sous acétate de plomb.

Une hydrolyse encore plus complète amène la transformation de ces matières en sucres et il est probable que certaines exsudations sucrées végétales sont dues à ce processus.

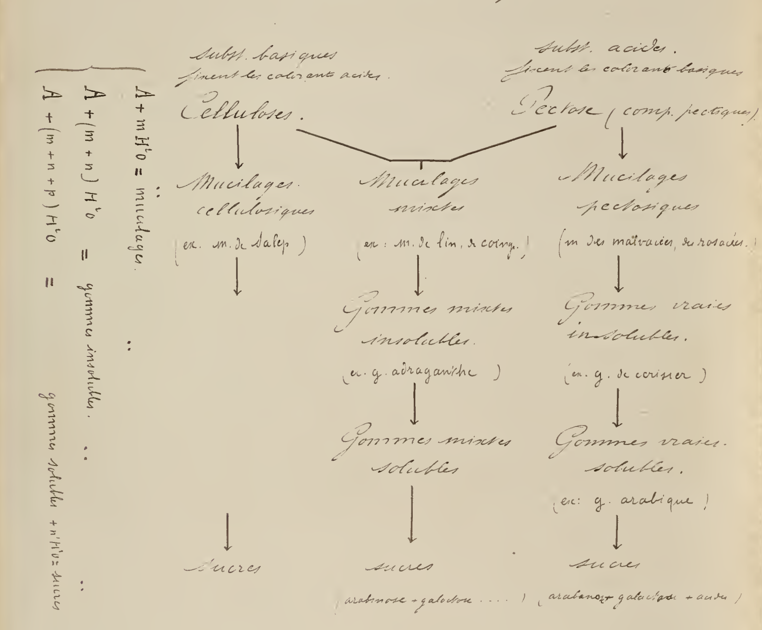
Donc mucilages, gommes insolubles, gommes solubles ne sont que des degrés dans l'hydrolyse de la matière hydrocarbonée qui forme les membranes ;

Série cellulosique, série pectosique sont caractérisées par une différence de fonction chimique ; la première étant faiblement basique, la seconde un peu acide.

Ces données sont dues en grande partie à Monsieur __Mangin__ qui divisa et classa les mucilages et les gommes d'après leurs réactions microchimiques. et aux données chimiques que nous étudierons plus loin.

Je crois utile de résumer ces faits en un tableau :

La membrane renferme :



B. Propriétés des gommes

Les gommes possèdent un ensemble de propriétés qu'il est interessant à signaler et à étudier ; en effet, tandis que certains de leurs caractères s'étendant à plusieurs sortes nous permettront de les rapprocher et de les classer, d'autres, particuliers aux gommes d'une origine spéciale, pourront être utilisés pour les différencier

– Nous examinerons successivement :

- leurs caractères extérieurs
- leurs propriétés physiques
- leurs propriétés chimiques.

a. Caractères extérieurs.

Forme. – Parmi ceux-ci, un qui s'offre tout d'abord à nos yeux est celui tiré de leur forme ;

cette dernière est très variable en général et dépend du mode et du lieu de dessication ainsi que de la façon dont la gomme a exsudé.

Elle peut en effet se présenter en plaques quand elle est sortie sous une forme relativement liquide et a pu se répandre sur une surface assez grande ; en marrons ou en masses plus ou moins globuleuses quand, sortie avec une fluidité très faible, elle s'est amoncelée en grande quantité sur une place limitée de l'écorce ; l'aspect vermiculé montre qu'elle

a exsudé par des piqûres affectant ainsi une forme cylindrique qui lui est donnée par l'orifice. Quelquefois enfin on la rencontre sous forme de stalactites ou de cylindres creux.

Surface. – Leur surface peut être nette ou souillée de particules étrangères (morceaux d'écorce adhérents, fragments de terre, de cailloux, ...); ces matières ont une importance en ce que, souvent, elles permettent de déterminer l'origine botanique d'une gomme.

D'autre part, tandis que dans certains cas on trouve une surface absolument lisse, dans d'autres on ~~constate de~~ perçoit de nombreuses stries dues à une contraction irrégulière pendant la dessication; souvent on constate la présence de crevasses qui peuvent affecter différentes formes suivant leur profondeur et l'écartement plus ou moins grand des bords. Quelquefois ces crevasses sont assez nombreuses pour se croiser dans différents sens et former une sorte de réseau. Enfin, l'abondance de ces fentes peut être assez grande pour donner l'apparence d'une croûte opaque entourant une masse interne homogène et transparente.

La formation de ces crevasses doit aussi être rattachée aux conditions dans lesquelles s'est faite la dessication du suc gommeux.

Transparence. – Les gommes sont en général transparentes ou au moins translucides, mais chez quelques-unes l'intensité de la coloration est telle qu'elles paraissent opaques; on doit examiner les bords

ou des fragments écailleux pour se rendre compte de leur translucidité, c'est le cas de la gomme de Moringa pterygosperma.

Couleur. — En effet on peut trouver parmi les échantillons toutes les intensités de coloration, depuis le jaune pâle jusqu'aux bruns les plus foncés, en passant par les ~~br~~ bruns rougeâtres et même les rouges les plus brillants.

Souvent pour des gommes partiellement solubles dans l'eau, on constate ce fait que la partie soluble a donné une solution relativement peu colorée tandis que la portion qui s'est simplement gonflée semble avoir retenu presque la totalité de la matière colorante. Aucune gomme ne peut être considérée comme absolument incolore. On doit attribuer cette teinte à l'action des ferments oxydants renfermés dans ces sucs sur des principes tanniques tenus en dissolution, les gommes qui renferment le plus de tannins sont en effet les plus colorées.

La couleur sert souvent à répartir les produits en différentes espèces commerciales ; elle n'est aucunement caractéristique des origines, car le même arbre peut donner simultanément des parcelles de gomme de coloration et d'intensité différentes.

Tenacité. — En général les gommes sont friables quand elles sont sèches, mais certaines, en particulier, celles qui sont incomplètement solubles sont élastiques et difficiles à pulvériser.

Odeur – Et l'odorat on ne perçoit aucune sensation dans le plus grand nombre des cas mais quelques une cependant présentent une odeur d'acide acétique assez marquée.

Saveur – Quant à la saveur, elle varie et peut être douce amère, astringente suivant les principes renfermés.

Cassure – Pénétrons plus avant dans la texture du morceau de gomme, pour cela, cassons le : la cassure se présente généralement avec un aspect conchoïdal, et est parsemée souvent de crevasses plus ou moins ramifiées. Dans les gommes vermiculées, la cassure s'oriente toujours perpendiculairement à l'axe du cylindre ; la surface peut en être vitreuse ou brillante, plus rarement matte.

Structure microscopique. –

Si nous examinons plus en detail la structure de ces matières, en nous servant du microscope, nous y trouverons souvent une apparence cellulaire rappelant les tissus dans lesquels elle s'est formée. Nous aurons d'ailleurs l'occasion de revenir sur ce sujet dans la suite.

Enfin à l'intérieur comme à la surface, on peut déceler la présence de matières étrangères, d'origine végétale généralement, qui s'y sont introduites avant la dessication complète du suc.

b. Propriétés physiques.

Densité. – La densité ne présente pas un grand intérêt car elle varie dans une même sorte de gomme ; elle dépend en effet d'un facteur variable : la quantité d'air renfermé dans les fissures.

Hygroscopie – Certaines gommes solubles dans l'eau sont susceptibles, surtout à l'état pulvérulent d'attirer l'humidité de l'air pour se transformer partiellement en une matière mucilagineuse.

Solubilité – J'ai dit certaines gommes solubles, c'est qu'en effet elles se conduisent de façons différentes vis à vis de l'eau, et cette propriété présente un grand intérêt.

En général, toutes les gommes placées au contact de l'eau commencent par s'y gonfler mais avec plus ou moins de rapidité ; puis ici, les différences s'accentuent : tandis que certaines donnent ensuite une solution complète, d'autres restent à l'état d'une masse mucilagineuse, molle, ayant absorbé une assez grande quantité d'eau mais incapable de se mêler à un excès de liquide pour donner une solution dans le sens complet du mot. ; d'autres enfin participent des deux propriétés et, tandis qu'une partie se dissout, une autre reste au fond du récipient sous forme d'une gelée facile à séparer.

Ces différences tiennent, comme nous le verrons à des variations de composition chimique correspondant vraisemblablement à des états progressifs de ~~des~~ condensation moléculaire et de déshydratation.

La solution présente des caractères variables, elle peut être claire ou trouble : ce dernier état tient à la présence dans la gomme d'une matière résineuse ou grasse insoluble dans l'eau où elle reste en suspension et à la présence de matières étrangères déjà signalées ou d'amidon.

Dialyse - Les gommes passent difficilement par dialyse à travers les membranes (Graham)

Viscosité. - Une propriété constante des solutions de gomme est leur viscosité. Ce caractère qui est d'une grande importance au point de vue industriel, car il détermine leur force collante et émulsionnante se détermine empiriquement par la mesure du temps nécessaire à une quantité déterminée d'une solution de concentration également déterminée pour s'écouler d'un entonnoir d'ouverture ~~fixée~~ donnée.

On considère ce temps comme inversement proportionnel à la viscosité.

D'autres méthodes ont également été présentées : je citerai par exemple l'emploi de l'aréomètre, mais toutes ont été l'occasion d'objections plus ou moins nombreuses.

C'est à cette propriété que les gommes doivent leur pouvoir émulsif et, partant, une de leurs grandes applications dans l'art de la pharmacie.

À côté de la solubilité dans l'eau, il faut étudier l'action de certains autres liquides.

En premier lieu, nous devons remarquer la propriété des solutions d'hydrate de chloral

lesquelles dissolvent la matière amylacée.

Ce réactif a été signalé par Flückiger.

On emploie généralement des solutions renfermant 60 % d'hydrate de chloral : certaines gommes d'acacia partiellement solubles y disparaissent en totalité, les gommes riches en cérasine donnent une solution claire et un résidu limpide de gomme gonflée ; celles qui renferment beaucoup de bassorine donnent une solution muqueuse ; Enfin les gommes renfermant à la fois de l'arabine, de la bassorine et de la cérasine donnent une masse gonflée transparente surmontée d'une couche muqueuse puis d'une solution limpide.

Quant aux dissolvants neutres, ils sont sans action sur les matières gommeuses, ces dernières sont en effet complètement insolubles dans l'alcool l'éther, les huiles fixes et volatiles, etc.

Réfraction. — Nous allons maintenant examiner l'action des gommes sèches ou en solution sur la lumière

On admettait autrefois la simple réfraction des gommes, puis de nombreux observateurs, parmi lesquels : Roussin (1860), Schwendener ont trouvé une double réfringence

Quelques auteurs (Ebner) pensent que la substance gommeuse est monoréfringente et qu'elle est susceptible par pression ou extension de prendre la double réfraction, probablement par une disposition particulière de parcelles anisotropiques

Schwendener qui a déterminé les positions des ellipsoïdes d'élasticité a été amené à réunir :

d'une part : les gommes de cycas, d'astragalus,

de prunus..; et d'autre part celles d'acacia, d'encephalartos, etc..

Ces phénomènes sont encore insuffisamment étudiés pour présenter quelque utilité pratique

Polarisation- Les solutions de gomme présentent au contraire des caractères d'un grand intérêt quand on les examine à la lumière polarisée En effet la plupart des gommes en solution dévient à gauche le plan de polarisation de la lumière, tandis que les dextrines qui leur sont quelquefois substituées, dans leurs usages, sont dextrogyres, comme leur nom le rappelle. Cependant il ne faudrait pas attacher à ce caractère une valeur trop absolue : Fluckiger puis Wiesner ont trouvé que la gomme de Féronia était dextrogyre ; de plus les gommes renferment souvent une quantité faible et variable de sucres qui peuvent modifier le pouvoir rotatoire ; il faut, pour avoir des résultats exacts et comparables, les séparer avant de faire la détermination.

Ce pouvoir rotatoire est en relation avec la composition chimique de ces gommes :

D'après Kiliani : sont dextrogyres les gommes qui donnent moins de 22 % d'acide mucique et lévogyres celles qui en donnent plus de 22 %.

Qualités commerciales.

Je crois devoir placer ici quelques considérations sur les qualités commerciales de ces substances, qualités qui dépendent uniquement de quelques unes des propriétés physiques que nous venons d'examiner :

Les gommes ont d'autant plus d'applications, et partant d'autant plus de valeur que leur solubilité dans l'eau froide est plus complète ; les gommes solubles seulement dans l'eau bouillante, ou se gonflant dans l'eau présentent cependant un intérêt à certains point de vue.

D'autre part certaines gommes insolubles, comme nous le verrons plus loin, sont susceptibles, après une ébullition plus ou moins longue, de se transformer en gomme soluble. Dans le cas où leur prix serait peu élevé, il y aurait peut-être lieu d'étudier cette transformation au point de vue industriel.

Maintenant pour les unes comme pour les autres, l'intensité de la coloration en diminue la valeur.

Elles doivent être pures de tout mélange : en effet on risquerait de trouver réunies plusieurs sortes ne présentant pas le même degré de solubilité et il serait difficile de les employer simultanément.

Les bonnes gommes ne doivent pas être souillées de matières étrangères (écorces, feuilles, terre, etc.) ; pour cela la récolte devra en être faite avec soin.

Il faut remarquer que ces matières

sont souvent introduites dans un but frauduleux par les indigènes chargés de les recueillir.

Enfin l'odeur et la saveur de la gomme et de ses solutions doivent être nulles.

c - Réactions et propriétés chimiques.

Les solutions de gomme sont généralement acides au tournesol ; elles précipitent par l'alcool, l'éther,

par le sous acétate de plomb : précipité caillebotté soluble dans un excès de solution gommeuse

par les sels ferriques on a un précipité ocreux soluble dans l'acide acétique.

ceux de zinc, de cuivre donnent également des précipités.

Les chromates et bichromates ajoutés à la gomme rendent celle ci insoluble sous l'influence de la lumière (c'est le principe de la photographie à la gomme bichromatée)

Le borax épaissit les solutions de gomme

Chaleur. Soumise à l'action de la chaleur, ~~les solutions~~ à sec, la gomme donne naissance à de l'acétone, des produits empyreumatiques, et des carbures comme la plupart des autres matières végétales.

Les solutions de gomme ne réduisent pas directement la liqueur de Fehling.

SO^4H^2. L'action de SO^4H^2 est particulièrement interessante : par ébullition de quelques heures avec cet acide dilué, les gommes donnent un liquide qui est susceptible maintenant de réduire la liqueur cupropotassique : il y a en fixation d'eau et formation de sucres, on peut alors en reprenant par l'alcool et évaporant obtenir des cristallisations de sucres (M. Bourquelot). La formation des osazones permet de les caractériser.

On peut ainsi constater la présence en proportions variables de pentoses et d'hexoses : parmi les sucres en C^5 le plus fréquent est l'arabinose, mais on trouve quelquefois du xylose ; les sucres en C^6 sont généralement le galactose et quelquefois le mannose ou le dextrose.

La formation de ces sucres aux dépens des gommes nous explique nettement un certain nombre de réactions colorées que je vais examiner :

Phloroglucine + HCl. Par addition à de la gomme, dissoute dans l'eau, d'une solution saturée de phloroglucine dans l'acide chlorhydrique dilué au 1/5 ; on obtient en chauffant une belle coloration rouge ; si à ce moment on refroidit, la liqueur reste claire et, examinée au spectroscope, elle donne une bande d'absorption entre les raies D et E de Frauenhofer ; mais si on maintient l'action de la chaleur un précipité ne tarde pas à se produire.

Orcine + HCl. Avec une solution d'orcine dans HCl dilué, on obtient à froid une coloration bleue violette ; si on chauffe alors le mélange, la couleur passe au rouge violacé et il se forme ensuite un ~~pp~~ précipité floconneux verdâtre.

La solution claire donne une bande d'absorption entre les raies C et D et touchant cette dernière.

On obtient de même des colorations avec HCl et la plupart des phénols : naphtols, résorcine, pyrogallol.

Ces réactions, caractéristiques des pentoses et des générateurs de pentoses, sont données par les

gommes avec une pureté d'autant plus grande qu'elles renferment moins d'hexose.

HCl. Les gommes soumises à une ébullition en présence de HCl à 12 % donnent du furfurol qui peut être mis en évidence par la coloration rouge qu'il donne avec l'acétate d'aniline ; ce corps se formant aux dépens des générateurs d'arabinose et par l'intermédiaire de ce dernier sera utilisé dans l'analyse des gommes, comme nous le verrons par la suite.

En outre à côté du furfurol on a pu déceler la formation

d'acide lévulique $C^5H^8O^3$
d'acide formique HCO^2H
et d'une substance humique

AzO^3H Par l'acide azotique de densité 1,2 et sous l'influence de la chaleur, les gommes donnent de l'acide mucique ; cet acide se forme aux dépens du galactose, un des produits d'hydrolyse des gommes, cette réaction est également employée pour déterminer la composition des substances gommeuses ; en même temps il se forme aussi les acides oxalique, mannosaccharique, trioxyglutarique $(CHOH)_3(CO^2H)_2$ et quelquefois l'acide saccharique.

$SO^4H^2 + AzO^3H$ Un mélange d'acides sulfurique et azotique donne avec la gomme des éthers nitriques possédant des propriétés explosives

$I + CO^3KH$ Les gommes chauffées avec de l'iode et du bicarbonate de potasse donnent un peu d'iodoforme

Cl KOH AzH^3 Le chlore, la potasse, l'ammoniaque donnent des réactions identiques à celles qu'ils produisent avec les autres hydrates de carbone.

$CH^3CO \searrow O$
$CH^3CO \nearrow$

Avec l'anhydride acétique on obtient des tétra et penta acétyl arabines (Schutzenberger et Naudin)

$C^{12}H^{16}O^6 \cdot (O\,CO\,CH^3)^4$

$C^{12}H^{15}O^6\,(O\,CO\,CH^3)^5$

Ca O

La distillation sèche avec la chaux amène la formation d'acétone.

La levure, la diastase sont sans action sur les substances gommeuses

Le suc gastrique donne un peu de sucre, mais on doit attribuer cette propriété à son acidité.

A ces réactions il convient d'en ajouter quelques unes dues à des matières étrangères et qui ne sont pas données par toutes les sortes de gommes.

Parmi celles-ci en effet, certaines comme la gomme adragante renferment de l'amidon et par suite donnent les réactions de cette substance: coloration bleue avec l'iode par exemple.

D'autre part les solutions de gomme du Sénégal ainsi que celles de gomme de Térona, de Bassora donnent les réactions des oxydases: (coloration bleue avec la teinture de gayac, coloration rouge avec les solutions de gaïacol.)

Enfin, quelques unes (les tanno-gommes) renferment du tannin et donnent des coloration avec le perchlorure de fer.

G. Isolement des gommes

Avant d'étudier la composition des gommes et les recherches faites à ce sujet, je dois signaler le procédé employé généralement pour obtenir ces substances à l'état de pureté.

Les produits d'exsudation des arbres gommiers, que l'on trouve dans le commerce, sont des substances complexes ; ~~et~~ avant de procéder à l'analyse et de déterminer la composition de la gomme, proprement dite, il faut commencer par séparer les matières secondaires qui l'accompagnent.

Ces dernières sont représentées ~~par~~, d'après Wiesner par :

— 1. des matières incombustibles (cendres) formées de substances minérales (sels de Ca, K, Mg)

— 2°. des matières tanniques, en proportions variables, et quelquefois assez grandes : particulièrement dans les tanno-gommes telles que celles d'eucalyptus, de moringa, que l'on regarde souvent comme des Kinos.)

— 3. des matières sucrées en faible quantité.

— 4. des matières colorantes peu connues, qui dans la majorité des cas semblent être des produits d'oxydation des tannins.

— 5). des matières azotées ou ferments qui semblent former plusieurs groupes :

— quelques uns ont des propriétés oxydantes : (ils bleuissent la teinture de gaïac, oxydent le pyrogallol) et jouent peut-être un rôle dans la coloration de certaines gommes.

— d'autres présentent des réactions amylolytiques.

ils sont capables de liquéfier l'empois d'amidon à la température ordinaire.

Pour isoler la substance gommeuse, on opère de la manière suivante :

La solution du produit brut est additionnée d'acide acétique puis soumise à la dialyse. Les matières minérales passent dans le dialysé, la partie qui reste sur la membrane est soumise à des précipitations fractionnées par l'alcool : les matières azotées et une partie des matières colorantes se trouvent dans les premiers précipités. Ensuite l'alcool coagule de la gomme pure ; les sucres, les tannins, et le reste des matières colorantes se retrouvent en solution dans l'eau mère alcoolique.

On achève de purifier la substance ainsi obtenue par des dissolutions et précipitations répétées.

On a ainsi un produit amorphe, sensiblement blanc que l'on désigne sous les noms d'acide gommique, acide arabique, arabine dans le cas de la gomme arabique et que l'on considérait comme une espèce chimique.

Cet acide gummique donne avec les alcalis des sels solubles, on peut le séparer de nouveau par dialyse.

Soumis à une température de 150°, ce corps devient insoluble en formant l'acide métagommique (ou métarabine) ; ce dernier corps donne avec les alcalis des sels également insolubles mais qui sont susceptibles de se dissoudre après une ébullition prolongée en donnant de l'arabine

Cette transformation de la métarabine en arabine soluble peut d'ailleurs être obtenue également par l'action de la pectase.
L'étude de ces acides est due à Frémy et à Neubauer.

D. Composition des gommes.

I. Gommes solubles.

Des recherches plus récentes et plus approfondies dues surtout à O'Sullivan nous font pénétrer plus avant dans la composition des gommes.
Je suis obligé de donner un résumé bref des résultats qu'il a obtenus bien qu'ils s'appliquent à la gomme arabique, car les gommes étrangères aux légumineuses et aux rosacées présentent pour la plupart des compositions analogues et n'ont pas été suffisamment étudiées :
Dans l'action de SO^4H^2 à chaud, nous avons vu qu'il y avait hydrolyse et formation de sucres; mais, cette transformation n'est pas complète et une partie reste non modifiée, elle est fournie par les acides gommeux de O'Sullivan; ces acides ont pour formule $C^{23}H^{30}O^{18}$ il semble en exister plusieurs isomères
La gomme arabique (lévogyre) donne :
l'acide isogeddinique inactif

La gomme de Gedda (dextrogyre) donne l'acide geddinique (dextrogyre)

Ces corps jouent le rôle d'acides, ils sont dialysables et ne précipitent que par l'alcool fort; de plus ils sont assez stables en présence de SO^4H^2 qui ne commence à les décomposer qu'après plusieurs heures d'ébullition.

Considérant d'autre part les sucres venant des gommes comme dus à l'hydrolyse de principes plus condensés que l'on désigne sous le nom d'arabane, galactane, on est amené à représenter ces gommes par les formules approchées suivantes:

$$[C^{23}H^{30}O^{18}] + [n(C^{12}H^{20}O^{10})] + [p(C^{10}H^{16}O^{8})]$$

correspondant, pour la gomme arabique à:

acide isogeddinique + n. galactane + p arabane

et pour la gomme de Gedda:

acide geddinique + n' galactane + p' arabane.

Les coéfficients n et p varient avec les sortes de gomme Gedda ou de gomme arabique.

n. restant constant, le pouvoir rotatoire dextrogyre est d'autant plus fort que p est plus grand

Pour la gomme arabique, O'Sullivan admet les nombres suivants: $p = 2$ $n = 4$.

Si on soumet ces corps complexes à une hydrolyse modérée avec 2 % de SO^4H^2 pendant 1 heure 1/2, ils se décomposent en prenant p molécules d'eau et donnent:

de l'arabinone: $C^{10}H^{8}O^{9}$

et un acide correspondant à:

$$[C^{23}H^{30}O^{18}] + [n(C^{12}H^{20}O^{10})] \quad (1)$$

L'arabinose est un corps qui est à l'arabinose ce que le maltose est au glucose.

L'acide sulfurique l'hydrolyse en le dédoublant en 2 molécules d'arabinose;

il est amorphe, d'apparence vitreuse, soluble dans l'eau, insoluble dans l'alcool;

son pouvoir rotatoire est $\alpha_D = +198°,5$;

il fond vers 75°;

100 parties de ce corps réduisent la liqueur de Fehling comme 58,4 de glucose.

Les acides (galactane gommiques) (1) sont ensuite hydrolysés par une ébullition de quelques heures avec SO^4H^2 et donnent du galactose et des acides gédiniques ou isogédiniques.

<u>Neubauer</u> avait donné des formules de l'arabine différentes de celles de O'Sullivan : il admettait

$C^{12}H^{22}O^{11}$ séchée à 100°

et $C^6H^{10}O^5$ " à 130°

et pour ses sels :

$CaO, 6C^{12}H^{22}O^{11}$ $CaO, 2C^{12}H^{22}O^{11}$.

Or du moment où il est certain que les gommes renferment à côté des hydrates de carbone des acides gommeux, il est impossible d'admettre ces formules car ces acides possèdent au moins un radical $COOH$ et l'oxygène doit être en excès sur la proportion de O pour 2H donnée par la formule de Neubauer.

Cette erreur est d'ailleurs très faible au point de vue centésimal étant donné la grandeur des molécules.

Poids moléculaire - Ici nous n'avons encore aucune détermination précise : le poids moléculaire des substances gommeuses n'a encore pu être fixé d'une façon sure; l'état colloïdal qu'elles présentent fait supposer pour ce poids un nombre

assez considérable

Pour avoir une détermination exacte plusieurs méthodes ont été essayées :

Gladston et Hibbert ont employé la cryoscopie : ils ont été amené à un nombre voisin de 2000 ; mais l'abaissement du point de congélation est très faible et on ne peut ainsi obtenir un résultat exact.

De plus certains physiciens nient le caractère de solution véritable de ces liquides et croient que l'on a entre les mains de simples suspensions.

Par des mesures de pression osmotique des solutions de gomme, on a été amené à 2400.

L'analyse de quelques uns de leurs dérivés métalliques a également donné des enseignements sur leur grandeur moléculaire.

Si nous prenons la formule donnée par O'Sullivan pour la gomme arabique ;

$$(C^{23}H^{30}O^{18})(C^{10}H^{16}O^{8})^{2}(C^{12}H^{20}O^{10})^{4}$$
$$= C^{91}H^{142}O^{74}$$

nous trouvons le nombre 2418 comme poids moléculaire, lequel est ainsi très voisin du dernier chiffre cité.

II. Gommes insolubles.

Nous allons maintenant nous occuper des gommes insolubles ou de la partie insoluble des celles qui n'entrent pas complètement en solution.

Ces substances sont : la cérasine de la gomme nostras, et l'adragantine de la gomme adragante qui semble identique à la bassorine de la gomme de Bassora.

La cérasine bouillie avec les carbonates alcalins donne un précipité de carbonate de chaux et il reste des substances acides présentant une grande similitude avec la métarabine dont nous avons parlé précédemment : par la chaleur et les alcalis, comme cette dernière, la cérasine se transforme en arabine soluble.

Quant à la bassorine, elle ne semble renfermer aucun métal sous forme saline ; par ébullition avec les carbonates alcalins et les alcalis caustiques, il y a dissolution mais jamais de précipitation de carbonate de chaux.

La gomme adragante soumise à une température de 120° pendant 4 heures avec 20 parties d'eau. cède 5 % de substances solubilisées, une température de 135° pendant 8 heures en présence de 20 parties d'eau permet d'en dissoudre 80 %.

La gomme de Sterculia qui a des propriétés analogues et est insoluble comme l'adragante, soumise à 120° pendant 4 heures avec 20 parties d'eau entre complètement en dissolution.

Par hydrolyse plus avancée, la cérasine comme la bassorine donnent des mélanges d'arabinose et de galactose (peut-être accompagnés d'autres substances)

Nous sommes donc vraisemblablement en présence de substances plus condensées, d'hydrates de carbone moins riches en eau que ceux qui forment les gommes solubles.

On doit donc considérer les gommes insolubles comme intermédiaires entre les mucilages.

végétaux et les gommes solubles.

La possibilité de les transformer facilement en substances solubles présente un intérêt pratique par ce fait que beaucoup de gommes sans utilité pourraient par une hydrolyse facile à réaliser être transformées en substances présentant une valeur semblable à celle des bonnes sortes de gomme arabique.

- E - Analyse des matières gommeuses

Pour déterminer la composition d'une exsudation gommeuse, on commence par déterminer :

la quantité de cendres par incinération,

la quantité de tannin

et la quantité de résine s'il y a lieu, cette dernière sera extraite par un épuisement à l'alcool et pesée ensuite après dessication.

On traitera ensuite la substance par l'eau, ce qui permettra de séparer la partie soluble de la partie insoluble ; cette dernière, si elle existe, sera séparée et séchée à 100°. puis pesée pour en connaître la proportion.

On pourra aussi déterminer la ~~po~~ quantité de gomme soluble par évaporation de la solution acqueuse et pesée du résidu desséché après l'avoir purifié par plusieurs dissolutions et précipitations successives.

Enfin pour la gomme soluble (et pour la gomme insoluble s'il y a lieu) on déterminera la proportion des deux anhydres de glucose : galactane et arabane.

Le principe de la méthode indiquée par M. Martina est le suivant.

- 1. Le galactane sera dosé comme il suit :

Une quantité déterminée de gomme est traitée par l'acide azotique de densité 1,15 au bain marie. On évapore à siccité, on reprend

par l'eau. on filtre lave le précipité, on le sèche et le pèse : on a ainsi le poids d'acide mucique formé et par un calcul très simple la quantité de galactane renfermée dans l'échantillon examiné.

- 2. pour doser l'arabane on a recours à l'action de l'acide chlorhydrique dilué :

5 grammes de gomme sont traités dans un ballon muni d'un réfrigérant à reflux par 100 cc. d'acide chlorhydrique de densité 1,06. Ensuite on distille jusqu'à cessation de coloration avec l'acétate d'aniline après neutralisation par la soude.

Dans ce liquide on va alors doser le furfurol à l'aide de la phenylhydrazine en employant comme réactif indicateur la touche avec une solution d'acétate d'aniline.

On calculera ensuite les résultats en tenant compte de ce fait que :

1 partie de pentose correspond à :

0,5 de furfurol.

1 partie d'hexose à :

0,75 d'acide mucique.

– F – Propriétés et réactions microchimiques des gommes.

Nous devons placer ici l'étude de quelques réactions spéciales des gommes qui nous permettront de caractériser ces substances dans le sein des tissus où nous aurons à les rechercher dans la partie botanique de cette étude.

Les premiers savants qui ont travaillé dans cette voie examinaient les coupes sans aucune préparation et diagnostiquaient la gomme par sa réfringence et par sa coloration propre.

Ce procédé très primitif ne permettait pas de voir nettement cette matière quand elle était dispersée parmi les cellules, ni de s'assurer de l'identité chimique des substances observées.

Ce n'est que vers le milieu du siècle dernier que les botanistes commencèrent à employer quelques colorants tirés des végétaux ou des animaux ; la cochenille et le rouge de carthame sont les premiers entrés en pratique pour les matières qui nous interessent.

Puis quelques années après la chimie organique commença à donner à la science et à l'industrie les séries innombrables de ses belles matières colorantes artificielles ; elles furent presque toutes essayées en botanique ; quelques unes donnèrent d'excellents résultats créant ainsi une science nouvelle : la microchimie qui permet de faire des réactions sur des substances placées dans les cellules en quantité infime, et de les caractériser.

[3?]

Colorants.

Les colorants que l'on emploie pour caractériser les gommes peuvent être:

— I – D'origine minérale. –

Ils sont peu nombreux:

Le chloroiodure de zinc donne une coloration jaune avec les mucilages et les gommes

L'ammoniaque additionnée de nitrate d'ammon. donne également une teinte jaune

L'oxychlorure de ruthénium en solution étendue et par simple immersion des coupes donne une coloration rouge cerise avec toutes les matières gommeuses ou mucilagineuses pectosiques ainsi qu'avec les composés pectiques.

— II – Les colorants appartenant à la chimie organique sont de beaucoup les plus nombreux: on se base sur ce fait que la cellulose présentant la fonction d'une base très faible fixe les colorants acides; tandis que les gommes et les matières pectiques en général présentant la fonction acide se combinent de préférence aux colorants basiques

Je vais examiner rapidement ces deux séries de colorants, me rapportant pour ceci aux travaux de M. Mangin.

. A - Colorants de la cellulose (col. acides)

Ils appartiennent tous à la classe des composés azoïques; on peut les répartir en 3 groupes:

– 1. Les corps ayant 1 fois le groupe (– Az = Az –)

ils n'ont pas d'affinité pour la cellulose

— 2. les corps ayant 2 fois le groupe (-Az = Az-) formés par l'action des acides sulfoconjugués de l'acide naphtonique sur les amidobenzols, amidotoluols ....

ils se fixent en bain acide ou neutre:
Rouge d'orseille A, Orseilline BB, azorubine
Noir naphtol.

— 3. les couleurs de benzidine, tolidine, ...
se fixent en bain alcalin.
(elles possèdent aussi 2 fois le groupe (- Az = Az -)
Rouge Congo, Benzopurpurine, Benzoazurine,
Deltapurpurine, Purpurine brillante.

B. Colorants des composés pectiques et des gommes. Les colorants basiques qui se fixent sur ces substances doivent être employés à l'état de sulfates, chlorhydrates, iodures et en bain neutre. Ils appartiennent à plusieurs classes de corps chimiques.

— 1. Groupe azoïque:
Brun Bismark (syn. vesuvine brun de phenylène brun d'aniline)
Chrysoïdine.

— 2 Groupe du diphénylméthane:
Auramine.

— 3 Groupe du triphenylméthane:
Vert Malachite (syn. v. Victoria, v. nouveau v. solide)
Vert brillant, vert de methylaniline, vert d'iode.
Bleu Victoria B et 4 R, Bleu de Nuit.
Fuchsine.
Violet de triphenylaniline (violet de Paris, violet direct)
Violet de Paris 6 B, Violet d'Hofmann (violet dahlia)
Violet phénylique

— 4. Groupe des oxazines.
Violet solide, Muscarine, Bleu de Nil.

Bleu de Naphtylène R (= bleu de Meldola, nouveau bleu

— 5. Groupe des Thionines.

Bleu de méthylène.

— 6 Groupe des eurhodines.

Violet neutre, Rouge neutre

— 7. Groupe des Safranines.

Bleu neutre.

Phénosafranine (= safranine B extra), safranine T.

Rouge de Magdala, Mauvéine, Violet Perkins.

Tous ces corps sont solubles dans l'eau, ~~et~~ Il faut ajouter quelques corps solubles seulement dans l'alcool, ce sont:

Bleu de Nicholson, Bleu de diphenylamine, Indulines.

Par suite de la faible affinité des corps en présence, il faut opérer en solution rigoureusement neutre: les alcalis ou les acides produisant la décoloration; toutefois on peut employer des liquides renfermant une très petite quantité d'un acide faible (ac. borique, ou acétique)

A côté de ces colorations, il faut citer quelques réactions chimiques vues précédemment et qui sont susceptibles d'être employées ici:

ce sont l'action:

de l'acide chlorhydrique additionné de phloroglucine ou d'orcine qui donne des colorations rouges ou violettes avec les générateurs de pentose; mais ces réactions se produisent également avec les tissus lignifiés.

Enfin nous devons faire une place spéciale pour l'hématoxyline: cette matière colorante teint en violet les mucilages et les gommes.

En s'appuyant sur ces faits, on peut faire des doubles colorations en combinant deux couleurs différentes: l'une basique, l'autre acide, qui

qui colorent séparément les gommes ou les composés pectiques d'une part et la cellulose et les matières azotées d'autre part.

M. Mangin avait donné la formule suivante :

{	Bleu de naphtylène R. en cristaux	1
	Vert acide JEEE Poirier	1
	pour eau	100

qui sur des coupes neutralisées par immersion dans un bain légèrement acidulé par l'acide acétique (1½ %) teint :

en vert : les matières azotées, la lignine, la subérine .... la cellulose,

en bleu : les matières pectiques, les gommes, les mucilages.

Mais le vert ne tarde pas à passer au violet et la différence entre les deux couleurs est très faible.

M. Lutz a donné une autre formule qui a l'avantage de ~~donner des~~ produire des colorations beaucoup plus dissemblables : on emploie successivement les 2 solutions suivantes :

Solution A.	Rouge neutre de Casella	0,25
	Alcool à 90°	20
	Eau	30
Solution B.	Vert acide JEEE (Poirier)	0,10
	Alcool à 90°	20
	Eau	30

Les gommes et les matières pectiques ainsi que les mucilages prennent ici une coloration rouge qui se distingue très nettement du vert pris par la cellulose.

Certains colorants simples ont également l'avantage de produire des doubles colorations, mais on n'obtient généralement que des

4[2]

teintes peu dissemblables : je citerai par exemple : la safranine ; on emploie les solutions suivantes :

Solution I { alun . 0,50
eau . 10.

Solution II { Safranine 0,50
alcool 10.

que l'on mélange à volumes égaux au moment de s'en servir. , elle donne :

avec les matières azotées, la subérine, la cutine, la cellulose une coloration rouge cerise et avec les matières pectiques une teinte jaune orangée.

Le bleu de methylène en solution alcoolique à 1 % donne avec les matières azotées une couleur bleue et teint en bleu violacé les composés pectiques.

Technique.

Les gommes ou les mucilages se gonflant ou se dissolvant dans l'eau, pour les examiner dans leur position réelle, il sera nécessaire d'abord de les fixer avant de les soumettre aux réactifs colorants.

Fixation.

Cette fixation s'obtient généralement en les coagulant par l'alcool à 90° ou par l'acétate basique de plomb; on pourrait également employer le bichlorure de mercure, l'alun de chrome, etc.. :

Les échantillons, aussi petits que possibles sont mis à macérer dans l'un ou l'autre de ces réactifs pendant trois ou quatre jours au moins, temps nécessaire à leur pénétration complète par le fixateur.

Ils seront ensuite retirés de ce bain pour être débités en coupes fines lesquelles seront recueillies dans de l'alcool à 60° puis soumises aux réactifs colorants après avoir été neutralisées dans le bain acétique faible. (ac acétique 1. eau 100)

Coloration.

J'ai employé simultanément plusieurs colorants afin de comparer les résultats donnés par chacun d'~~eux~~ eux et je n'ai affirmé la présence de la gomme que sur des actions concordantes de plusieurs d'entre eux.

Pour l'hématoxyline je l'employais directement sur ces coupes après l'avoir diluée avec un mélange renfermant :

glycérine, eau, alcool à 60° de chaque parties égales ;

les coupes étaient ensuite montées dans la glycérine ou dans la gélatine glycérinée.

Avec le réactif de ~~Lutz~~ M. Lutz., je plaçais les coupes :

une minute dans la solution A. diluée au 1/4 puis je les lavais à l'eau distillée ; enfin une immersion de 2 minutes dans la solution B diluée au 1/4 achevait de les colorer

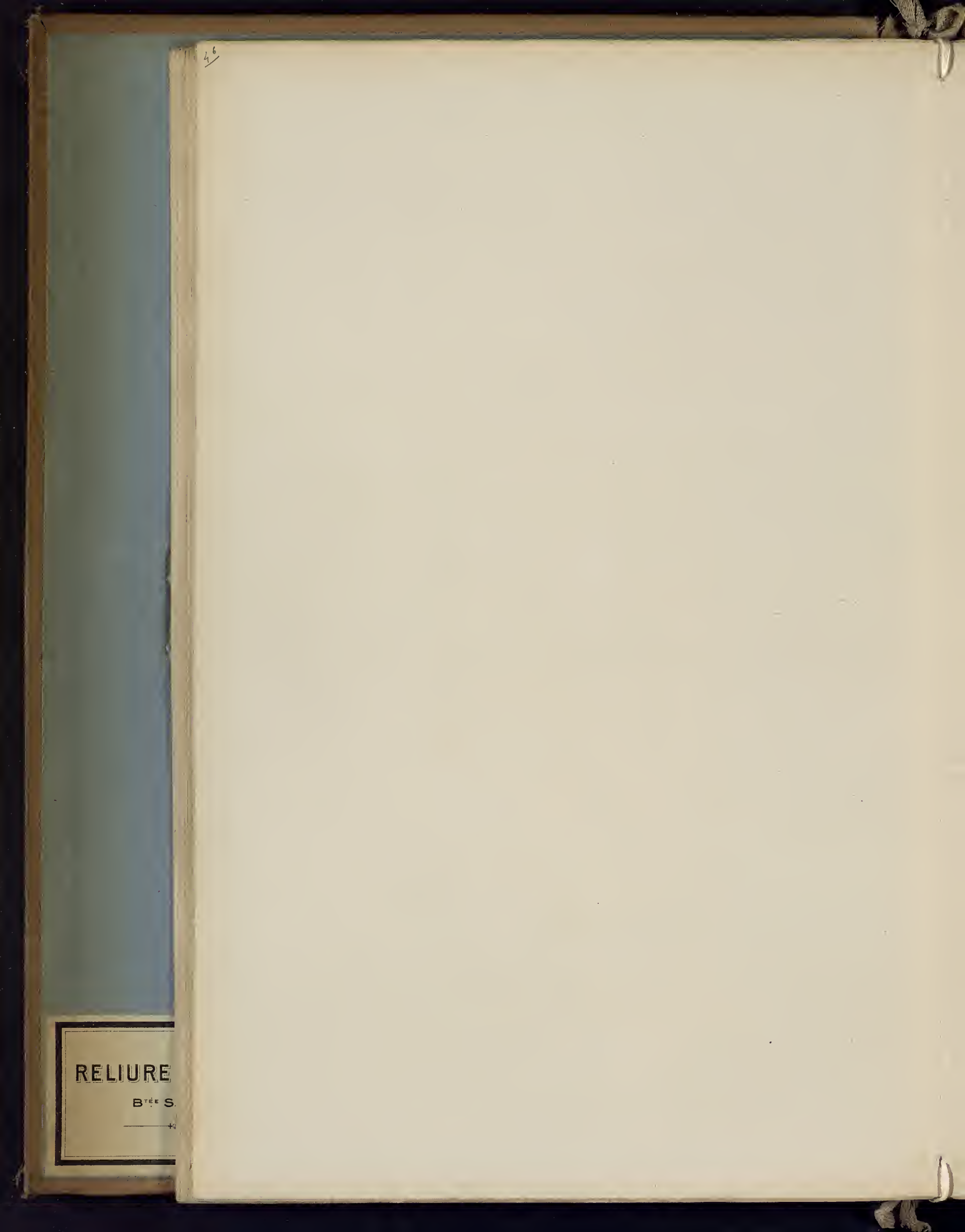
Ces coupes ne peuvent être montées que dans de l'eau renfermant un peu d'acide borique (2 % ou dans de l'eau distillée simple ; dans la glycérine elles se décolorent après un temps relativement court.

J'ai réussi cependant à en monter dans le baume pour les conserver ; mais, dans ce cas, il est impossible de les deshydrater dans l'alcool fort qui détruit les colorations, j'avais recours à une chaleur modérée pour les deshydrater, quand elles étaient entièrement desséchées, je les faisais tomber dans le xylol puis dans une goutte de baume dissout dans le xylol. Dans cette manipulation, il est assez difficile d'avoir une deshydratation parfaite, et partant pas de bulles d'air, on y arrive cependant après quelques essais.

Enfin pour conserver longtemps des préparations, il est préférable d'employer le rouge de ruthénium : les coupes sont placées une demi heure environ dans une solution renfermant 0,02 d'~~oxych~~ oxychlorure de ruthenium dans 100 cc d'eau dist.

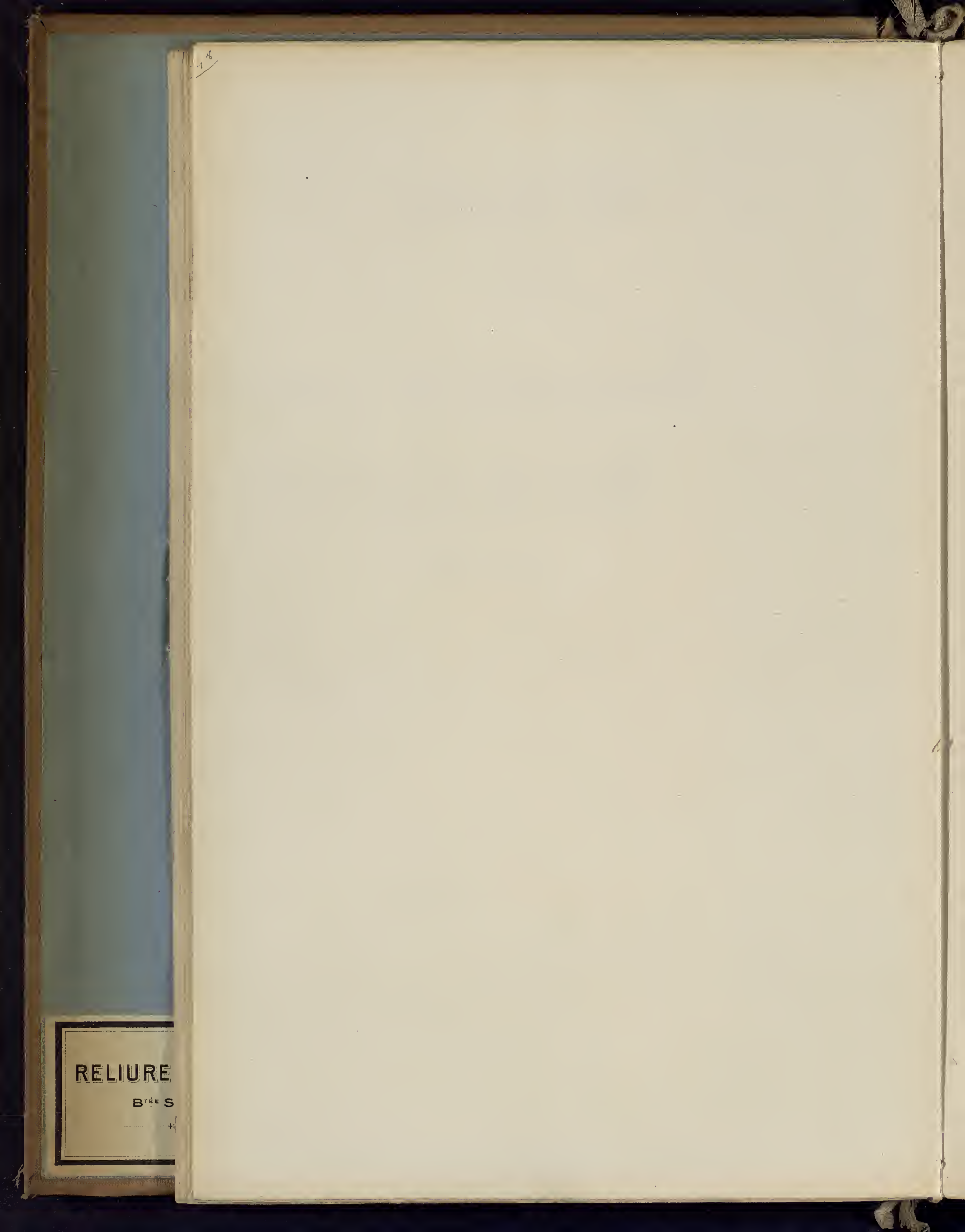
puis deshydratées par l'alcool absolu, éclaircies par l'essence de girofle, lavées dans le xylol et enfin montées au baume.

Les gommes ou mucilages cellulosiques sont très bien colorées par le rouge Congo en bain alcalin.


RELIURE
BTÉE S.

IIe Partie.

Formation des gommes dans les végétaux.


RELIURE

La formation de la gomme est un phénomène extrêmement général dans le règne végétal.

A côté des légumineuses et des rosacées qui fournissent la plus grande partie de la gomme employée dans l'industrie, des plantes appartenant à toutes les classes de végétaux sont susceptibles d'en fournir en plus ou moins grande abondance, sous certaines influences.

Nous trouvons en effet des matières gommeuses depuis les dicotylédones les plus élevées en organisation jusqu'aux plantes les plus dégradées telles que les algues et en particulier les bactéries (la gomme des sucreries en est un exemple), en passant par toutes les classes intermédiaires : les monocotylédones avec les broméliacées, les liliacées, ... ; les gymnospermes représentées par les cycadacées.

D'autre part, tandis que dans certains végétaux, la gomme sort à peu près pure, d'autres plantes laissent exsuder cette matière mélangée à des résines (gommes-résines), ou à des proportions variables de tanin. (tano-gommes, kinos).

Nous allons placer ici une vue générale sur les différents modes de formation de la gomme dans les végétaux.

Historique.

Tout d'abord, voici rapidement retracées les différentes opinions qui se sont succédées à ce sujet.

Les gommes furent pendant longtemps considérées comme des produits de sécrétion des végétaux.

Kutzing le premier remarqua dans la gomme adragante la présence d'une structure cellulaire et de nombreux grains d'amidon.

Unger en 1855 admettait que cette gomme venait des couches secondaires des membranes des rayons médullaires.

Puis Krämer émet l'idée que la gomme adragante et celle de cerisier sont des sécrétions tandis que les mucilages sont dus à des modifications des tissus.

En 1857 Hugo von Mohl revient à l'opinion de Kutzing et de Unger et, à ce moment, en Allemagne, on généralise en voulant attribuer à toutes les gommes ce mode de formation.

Karsten à la même date pense à une altération des parois cellulaires.

Vers 1860, Trécul montre la formation des lacunes gommeuses par désorganisation du tissu cellulaire; mais il pense aussi qu'une nutrition trop abondante peut amener la formation de gomme aux dépens du suc cellulaire.

En 1863, Wigand constate des modifications des parois dans le parenchyme ligneux.
Il considère la gommose comme le symptome ou la conséquence d'une maladie, mais il se refuse à la considérer comme une maladie par elle même.

Frank (1867) voit de la gomme dans les vaisseaux et arrive à conclure que la gomme doit servir à obstruer ces derniers quand ils sont ouverts par une plaie : elle serait donc due, dans ce cas, à un processus cicatriciel.

Sorauer (1872) pense aussi à une altérations des parois du parenchyme ligneux et des vaisseaux.

Prilleux en 1875 constate que la gomme qui se trouve dans les vaisseaux est due à une infiltration qui s'est faite par les ponctuations sous l'influence d'actions osmotiques.

Il remarque en outre l'épaississement des parois des fibres ; l'apparition de la gomme dans les rayons médullaires coïncidant avec la disparition des grains d'amidon et la formation des lacunes qui seraient dues à une accumulation de gomme d'origine intracellulaire.

M. Lutz en 1895 en étudiant des acacias conclut à la formation de la gomme par altération des parois cellulaires, débutant par le cambium et le liber, au début de la période secondaire ; et se répandant ensuite dans le bois, le parenchyme cortical, les fibres péricycliques, en amenant la formation de lacunes de grandeur variable.

52

Wiesner, d'autre part, a montré que l'origine des gommes de moringa et de cochlospermum était identique à celle de la gomme adragante, c'est à dire médullaire.

Formation de la gomme.

Pour étudier les modes de formation des gommes dans les végétaux, il est nécessaire d'établir tout d'abord une distinction:

Dans certaines plantes, la gommose se fait aux dépens des tissus normaux et d'une façon irrégulière;

Tandis que dans d'autres espèces, elle se fait aux dépens de tissus spéciaux, différenciés en vue de cette fonction, et régulièrement disposés en certaines régions.

Dans le premier cas, nous avons les gommes dites pathologiques,

Dans le second les gommes physiologiques ou gommes de secrétion;

ces termes de physiologiques et pathologiques sont peut être mal choisis et ne correspondent probablement pas à la réalité des faits d'après ce que nous allons observer; on peut cependant les employer à condition de ne pas attacher à leur signification un sens trop absolu.

A. Gommes pathologiques.

Dans les coupes que nous aurons l'occasion de faire, nous pourrons trouver la gomme dans deux circonstances : soit que nous ayons coupé des tissus en voie de gommose ; nous verrons alors la véritable formation première de cette matière ; soit que nos coupes portent sur des tissus indemnes mais imprégnés de gomme, qui, formée en un endroit plus ou moins éloigné s'épanche à travers les éléments que nous considérons, ou les remplissent plus ou moins complètement.

Je crois que c'est de la confusion de ces deux apparences que sont venues beaucoup de constatations contradictoires.

J'examine donc d'abord la formation.

- I. Formation.

Ici deux aspects bien distincts suivant que l'on a devant les yeux des parenchymes simples ou des parenchymes lignifiés ou sclérifiés :

- α - dans les parenchymes simples.

- a — On trouve en certains endroits de ces parenchymes des plages plus ou moins étendues, quelquefois des lignes dans lesquelles les cellules voient leurs membranes se gonfler : en même temps qu'elles augmentent en épaisseur, elles s'allongent et comme l'espace est limité, elles forment des ondulations ou des sinuosités. (Pl: IV - F. 4 - Pl: VI - F. 4).



Puis, le méat cellulaire diminue de plus en plus, et, lorsque le tissu considéré est soumis à des pressions dirigées dans un seul sens. (ex. pour le parenchyme cortical: pression radiale), on voit l'intérieur de la cellule prendre une forme ovale de plus en plus aplatie. (Pl. VI: F. 4)

Puis, ce phénomène continuant à s'accentuer, les membranes opposées viennent en contact et finissent par s'accoler: le contenu cellulaire a totalement disparu; l'on n'a plus devant les yeux qu'une masse gommeuse.

Dès le début de cette modification, les membranes donnent, d'une façon très nette, les réactions de la gomme; souvent, des cellules qui prennent part à cette formation renferment des cristaux d'oxalate de chaux; on voit alors ces corps se noyer dans la masse en gélification.

Ces phénomènes s'observent très souvent dans le parenchyme cortical où l'on voit une ligne d'épaississement, plus ou moins irrégulière et quelquefois interrompue, suivre tout le tour de la coupe.

Ex: Schemas: (Pl: IV. F. 1 – Pl: V. F 1 et 2 – Pl. VI F 1 et 2 – Pl. X - F. 1 – Pl. XI - F. 1)

Dans le liber, on voit aussi fréquemment de petits espaces présentant les caractères que nous venons de citer: (Pl. IX - F. 3)

b. Dans certains cas, le processus est un peu différent: considérons en effet la partie de parenchyme qui entoure les faisceaux de bois primaire, c'est à dire à la périphérie de la moelle.

On voit très souvent une ou deux cellules, placées à la pointe de ces faisceaux, subir des modifications : leurs membranes commencent par donner les réactions de la gomme : (Pl III. F. 2) ; puis cette transformation s'étend aux cellules avoisinantes et les membranes se gonflent. Ensuite, les parois des cellules centrales se rompent et il se forme une petite lacune. Par suite de la croissance des tissus, les cellules périphériques s'écrasent tangentiellement, comme les mailles d'un filet bien tendu dans lequel on couperait quelques fils : leurs membranes, continuant à se gélifier se soudent les unes aux autres, la gommose s'étendant aux cellules voisines, on a bientôt une lacune, généralement très irrégulière, bordée d'une masse gommeuse présentant des stries concentriques et parsemée de quelques méats étroits correspondant aux anciennes cellules. Puis, autour de cette zone, on voit les cellules normales, présentant encore, de plus en plus faiblement, les réactions de la gomme dans leur membrane
(Pl. V F. 3 - Pl. VII - F. 1, 2, 3, 4 - Pl. VII - F. 5)
Dans la plupart des cas, la lacune, en grandissant englobe des vaisseaux qui tombent dans son intérieur par gélification des cellules parenchymateuses qui les entourent : la paroi de ces vaisseaux ne m'a jamais donné les réactions de la gomme ; ils semblent ne participer aucunement à la formation de cette substance, même quand ils sont au sein d'un tissu en voie de gommose.
(Pl: V - F. 3 - Pl: VII - F. 3 - Pl. VIII - F 2 et 1)

β. dans les parenchymes lignifiés et dans les fibres.

Ici, le processus semble un peu différent: Si nous colorons une coupe avec le réactif double (Rouge Casella, Vert acide JEEE), nous avons, dans le parenchyme ligneux des cellules à parois épaisses colorées en vert (cellules lignifiées), et, entre ces cellules, de fines lignes renforcées aux angles et colorées en rouge; ces dernières représentant la lamelle moyenne ou membrane primitive composée en grande partie de substances pectiques.

Puis, dans certaines plages de ce parenchyme ligneux, les cellules présentent à leur intérieur un épaississement rouge ayant une coloration plus intense sur les bords du lumen. et montrant des stries parallèles, concentriques.

(Pl: V - F. 4) (Pl: IX - F4 - Pl XI : F2)

Nous avons ici le début de la gommose: les cellules du parenchyme ligneux épaississent leurs membranes vers l'intérieur, ensuite, cet épaississement se transforme en gomme en commençant par les parties voisines du lumen.

Puis, la gommose continuant, les parois primitives perdent leur propriété de fixer le vert et subissent aussi la transformation.

Peu à peu toute apparence cellulaire finit par disparaître et nous sommes en présence d'une lacune gommeuse.

En général les rayons médullaires semblent ne pas prendre part à cette transformation et on peut les voir intacts, même sur les bords des lacunes.

Cet épaississement gommeux interne semble, au moins au début, être distinct de la première paroi cellulosique ; en effet ; ayant coupé des échantillons encore secs de Swietenia Mahagoni, j'ai pu observer que dans certains endroits du parenchyme ligneux, de tels épaississements existaient, mais, par suite de la dessiccation, la paroi cellulaire s'était contractée et la zone interne, non rétractile s'en était décollée par endroits pour se plier vers l'intérieur ; on voyait ainsi vers l'intérieur une sorte d'anneau sinueux, ondulé, strié et coloré en rouge.

Dans d'autres circonstances, la membrane semble ne pas s'épaissir et l'on voit simplement les zones internes, voisines du méat cellulaire, prendre peu à peu la réaction de la gomme ; puis la modification envahit bientôt toute l'épaisseur de la paroi et continue comme dans le cas précédent. (Pl: IX - F. 4)

Des phénomènes absolument analogues à ceux du bois s'observent en maints endroits sur les fibres péricycliques. (Pl: V - F. 5 - Pl: IX - F. 3)

On constate d'une façon à peu près générale que la gommose commence par les cellules qui entourent les vaisseaux du bois et par les membranes contiguës à ces vaisseaux, sans que

l'on puisse constater néanmoins aucune modification de la paroi même de ces vaisseaux. (Pl: VI - F. 3 - Pl: IX. F 4).
M. Prilleux admet que dans la vigne la gommose commence par les thylles que l'on trouve dans les vaisseaux.

J'ai remarqué dans plusieurs plantes, et en particulier dans des coupes de Féronia elephantum que le bois devenait gommeux par zones concentriques correspondant au bois du printemps : les cellules donnant les réactions de la gomme à l'intérieur de leur membrane et les vaisseaux plus ou moins remplis de gomme étaient uniquement répandus dans ces zones.
De plus, dans ces coupes, les dernières couches de bois voisines du cambium étaient du bois du printemps présentant déjà avec intensité les réactions de la gomme.
(Pl. III - F. 1 et F. 3)

- II - Epanchement.

La gomme ainsi formée en quantités quelquefois assez considérables en certains endroits va tendre à se déplacer dans les tissus de la plante.
On pourra la voir :
a) Soit entre les fibres, entre les cellules ; :
Dans certains cas, on trouve, dans le bois, des places où les fibres ligneuses se sont légèrement écartées, l'espace qui s'est ainsi formé est plein de gomme bien que les tissus environnants

ne présentent aucune des réactions de ~~la gomme~~ cette matière : il est évident que l'on est en présence d'un épanchement. (Pl: II - F. 6 et F5)

Quelquefois, la gomme pénètre dans des cellules du parenchyme ligneux ou, plus souvent dans les vaisseaux ; on peut voir nettement que la pénétration a lieu par l'intermédiaire des ponctuations comme l'a déjà montré M. Grilleux ; un exemple pris sur une coupe de moringa pterygosperma en donne une preuve certaine : la gomme pénètre dans le vaisseau sous forme de cylindres ondulés présentant un peu l'aspect du vermicelle (Pl: II - F. 5)

III - Exsudation.

Enfin, comment cette gomme va-t-elle sortir de la tige !

Cette exsudation peut se produire de deux manières :

La gomme, pendant qu'elle chemine à travers les tissus rencontre souvent une blessure et coulant dans la plaie arrive à l'extérieur où elle se dessèche sur le tronc de la plante en formant des morceaux d'apparence et de grosseur variables.

Dans d'autres cas, sous l'influence de la gommose, des lacunes se sont formées et, quand elles résident dans les régions peu profondes des tissus, sous l'influence de la dessication, l'écorce se contracte, les masses gommeuses irrétractibles la font éclater.

Leur consistance semi-liquide leur permet de jaillir au dehors et de s'étaler sur l'écorce où elles se dessèchent.

B. Gommes de secrétion.

Ces gommes sont formées dans des tissus spéciaux, différenciés en appareils sécréteurs, lesquels peuvent présenter des formes variables : on peut en effet trouver des poches ou des canaux, d'origine schizogène ou lysigène. La sécrétion peut être de la gomme pure ou mélangée en proportions plus ou moins grandes avec des résines (gommes résines), des matières tanniques, etc.

Quand on examine des organes jeunes, on voit les appareils sécréteurs au début de leur formation, et la coloration de la gomme, par les réactifs appropriés, s'étend à une ou plusieurs cellules ou à un méat intercellulaire.

D'où vient cette gomme ?

Se forme-t-elle aux dépens du contenu cellulaire par transformation régressive des principes sucrés, ou bien prend-elle naissance aux dépens de la paroi comme dans les pousses précédemment étudiées ?

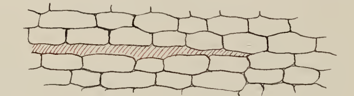
La présence de stries concentriques que l'on peut apercevoir dans certaines de ces cellules gommeuses appuie en faveur de la seconde hypothèse ainsi que les constatations faites par Trécul dans les cycadacées (p. 76) et par M. Mangin dans les Sterculiacées (p. 115).

Quoi qu'il en soit, l'organe sécréteur peut être formé par des modes différents :

1. Formation schizogène.

Ici, on voit tout d'abord la réaction gommeuse donnée par un méat intercellulaire qui





grandit par écartement des cellules voisines, puis par divisions successives de ces cellules.



Dans ce cas, la gomme se forme aux dépens des couches externes de la membrane cellulaire, c'est-à-dire de celles qui limitent le méat (Trécul : cycadacées – Mangin : Sterculiacées)

On observe des canaux de ce genre dans :
- les cycadacées (Trécul)
- les térébinthacées
- les marattiacées (M. Lutz)
- les sterculiacées (M. Doussot)

2. Formation schizolysigène.

Si toute la membrane participe à cette gélification, elle finira par se rompre et disparaître dans la masse gommeuse qui emplit le canal ; dans ce cas, le phénomène sera continué par une fonte cellulaire et la formation schizogène sera suivie du mode lysigène. On a ama

une poche ou un canal schizolysigène.

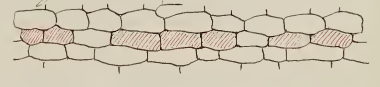
On trouve cette formation dans certaines anacardiées et simaroubées.

De plus, dans ce cas, il se forme souvent dans l'intérieur de la membrane en voie de gélification des gouttelettes de matière résineuse ou huileuse qui se trouveront déversées dans le canal avec la substance gommeuse due à l'hydrolyse de la paroi cellulaire : la sécrétion est alors une gomme-résine ; c'est le cas des térébinthacées-burséracées ...

3. Formation lysigène.

Chez beaucoup d'espèces botaniques, si on fait des coupes dans des organes très jeunes : (nervures de feuille ou bourgeons), on peut voir, en employant l'hématoxylin, certaines cellules se colorer en violet, réaction caractéristique de la gomme ; en coupe longitudinale, on voit souvent plusieurs de ces cellules à la file les unes des autres.





Puis, plus tard, les membranes qui séparent ces cellules se gélifient totalement et disparaissent ; un canal lysigène est ainsi formé et s'est substitué au cordon de cellules gommeuses.

Nous en avons des exemples dans :

- les Sterculiacées (M Dussot)
- les Rhamnées (MM. Guignard et Collin)
- les Marattiacées (M Lutz)
- les Bixacées (M Van Tieghem)

On rencontre des organes sécréteurs lysigènes dans les:

- Malvacées.
- Tiliacées
- Bombacées
- Bixacées
- Cochlospermacées
- Rhamnacées.
- quelques Sterculiacées
- quelques organes des marattiacées

Puis la réaction de la gomme devient de plus en plus intense, et, généralement le canal s'accroît par gélification et destruction des cellules immédiatement adjacentes.

Voici le seul cas où l'on peut admettre que la gomme que l'on rencontre à l'origine dans les cellules vient du contenu de ces dernières, ~~est~~ et cependant, il est infiniment plus probable que sa formation s'a eu lieu aux dépens des couches internes de la membrane comme dans les cellules à mucilage qui ont été étudiées dans l'althea par M Lutz ou aux dépens de la lamelle moyenne primitive de la membrane (Van Tieghem: Bixacées)

Nous trouvons encore des poches plus ou moins allongées d'origine lysigène dans les quiinées. et les capparidacées.

Dans ces familles, on constate souvent leur accroissement par fusion de plusieurs de ces organes, ce qui détermine la forme

irrégularité de ces poches et explique la présence des anses que l'on rencontre sur leur pourtour.

Quant à la localisation de cet appareil sécréteur à gomme, on le trouve généralement dans les parenchymes :

- { parenchyme cortical
  { parenchyme médullaire.
  pour la tige.
- parenchymes de la nervure pour la feuille.

Tantôt la tige possède à la fois des canaux corticaux et des canaux médullaires, tantôt seulement des canaux corticaux, ou seulement des canaux médullaires répartis généralement à la périphérie de la moelle.

Il est à remarquer que les canaux médullaires lysigènes des Cochlospermum correspondent aux pointes des faisceaux ~~libéroli~~ ligneux, tandis que les canaux schizogènes des Dombeyées sont placés entre les pointes des faisceaux de bois.

Causes de la formation de la gomme.

Dans ce qui précède, nous venons de voir où se produit la gomme et comment elle se forme ; mais, sous quelle influence se fait cette transformation ? Ici la réponse n'est pas encore définitive bien que beaucoup d'opinions aient été présentées, toutes appuyées sur des faits plus ou moins nombreux.

Nous allons les examiner sommairement.

En 1860, Trécul pensait que la formation de la gomme était due à une nutrition trop abondante.

Martius admettait que ce phénomène venait de l'affaiblissement produit sur le végétal par le développement d'une loranthacée parasite qu'il avait trouvée sur l'acacia vereck.

Kutzing, Beyerinck, Oudemans ont signalé des champignons : ce dernier auteur, en essayant de faire des blessures à des Rosacées indigènes saines, a été obligé de les infecter avec de la gomme pour obtenir une exsudation. En examinant de plus près les plaies, il a trouvé un champignon ascomycète du genre coryneum (coryneum Beyerinckii = pleospora Gummifera : Oudemans) auquel il a attribué le rôle principal dans la formation gommeuse. Il pense que ce champignon n'agit pas par lui même mais en sécrétant un liquide actif ; car la formation de gomme se fait loin du champignon qui

opère uniquement pour sa nourriture la destruction des tissus. La gomme du Sénégal examinée par M Lutz ne présentait aucune trace de champignon : ni spores, ni filaments mycéliens ; il fut trouvé cependant dans des coupes d'acacia dealbata, près d'une blessure à gomme des filaments d'un cryptogame identifié par M Patouillard avec le cladosporium herbarum. ; mais ces faits ne sont pas entièrement démentis et le champignon se trouve peut-être là seulement parce qu'il y trouve un milieu nutritif à sa convenance.

Leybold à Saint Jago de Cuba prétend que la formation de gomme dans les puyas et pourretias (broméliacées) serait due à une chenille : la castnia elegans : en sortant de sa larve, elle s'introduirait dans la plante pour y creuser des galeries dans tous les sens, et c'est à la suite de ce travail que la gomme Chagual apparaîtrait.

Hartwich a affirmé aussi ce fait et dit qu'au Chili cette chenille est remplacée par une proche parente : la castnia eudesmia. Il prétend que les organes sécréteurs ne renferment qu'un peu de mucilage et que la gomme se forme par gélification des tissus parenchymateux à la suite de la piqûre de cette chenille. Ce fait est certainement contestable et la piqûre ne fait que faciliter la sortie de la gomme en même temps qu'elle en facilite peut-être un peu la formation d'après Wiesner

Dans la gomme de la vigne, Prilleux a pu isoler et étudier des bactéries donnant dans le bouillon de veau des filaments de la forme leptothrix dont les articles, séparés, donnent des bâtonnets mobiles de 0μ,75 sur 1μ,25. Il ajoute que des essais d'infection sur une vigne cultivée en pot ont parfaitement réussi à amener une formation gommeuse.

Enfin Wiesner et plus tard M. Lutz ont trouvé dans les gommes d'acacia un ferment diastasique susceptible d'hydrolyser l'amidon et les hydrates de carbone. Il semble probable que c'est à ce ferment qu'est dûe l'hydrolyse de la cellulose. Cependant, la démonstration de ce fait n'est pas encore donnée d'une façon absolue et certains auteurs pensent que ce ferment serait simplement la cause de la présence dans les gommes de la petite quantité de sucres qu'elles renferment d'une façon à peu près générale.

Il faut remarquer que plusieurs de ces causes rentrent l'une dans l'autre ~~[illegible]~~ : en effet, si l'on admet que la gomme est dûe à une hydrolyse des membranes cellulaires sous l'influence d'une diastase, il est très vraisemblable que des champignons, des bactéries puissent déterminer la gommose en sécrétant ces ferments solubles ou d'autres diastases ayant les mêmes propriétés.

D'autres auteurs ont cherché dans le végétal lui même la cause de la formation de la gomme, c'est ainsi que ~~Frécaul~~ Frank émettait l'opinion suivante : en se basant sur le

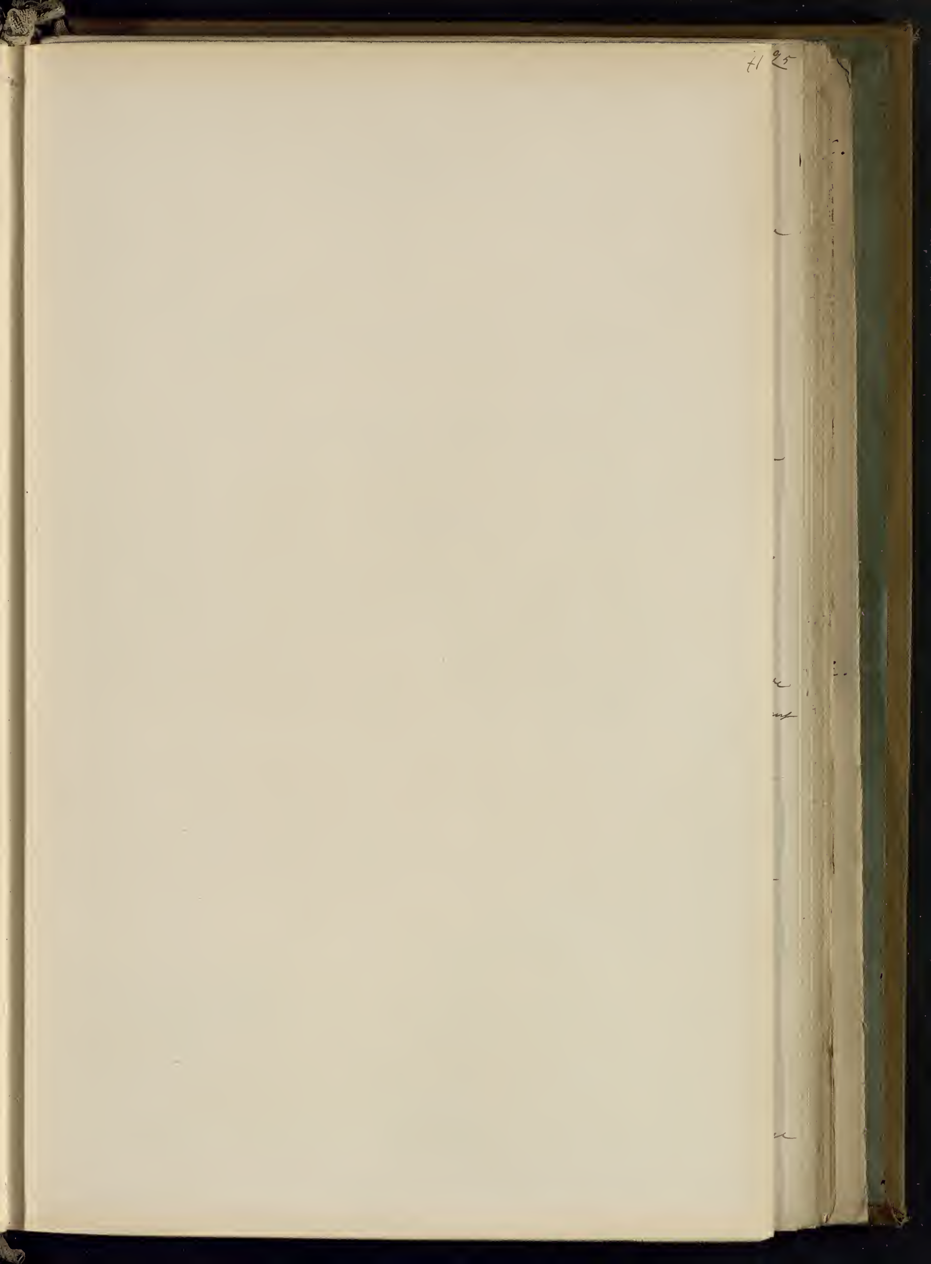
fait de l'écoulement de la matière gommeuse dans les vaisseaux, il concluait que cette substance était destinée à obstruer les tissus conducteurs lésés par une plaie. La gommose se présente dans ce cas comme un processus cicatriciel; mais alors, comment expliquer que quand la gomme apparaît au niveau d'une petite lésion, la masse des tissus environnants se détruit peu à peu et le mal s'étend de plus en plus!

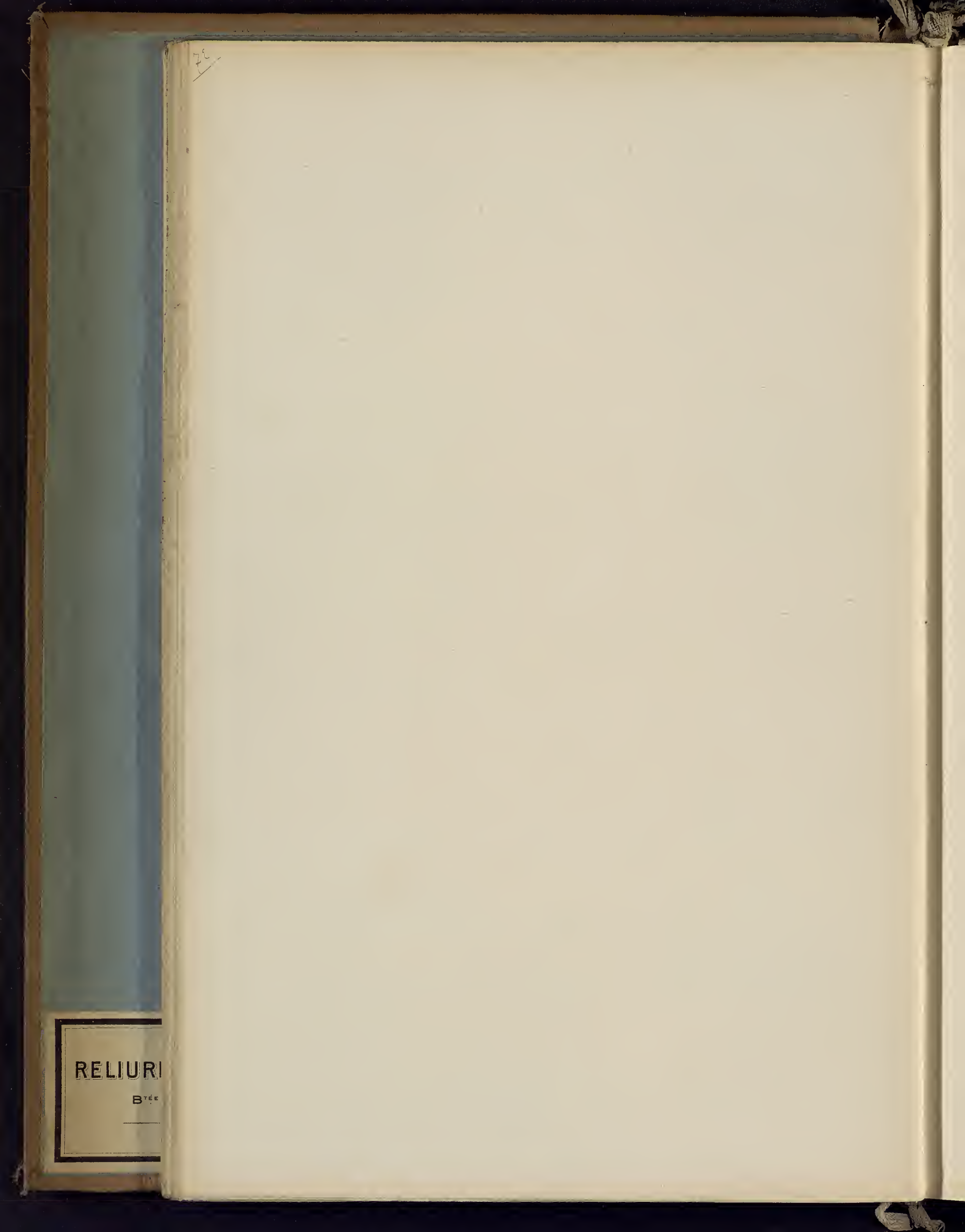
D'un autre côté, M.r Jacob de Cordemoy émet l'opinion que dans la plupart des pays chauds la gomme serait un mode de résistance employé par les végétaux contre la sécheresse: C'est en effet au moment de la saison chaude qui succède aux pluies que la gomme apparaît.

Je crois pouvoir donner cette signification à la ligne d'épaississement gommeux qui se trouve dans le parenchyme cortical des plantes à gomme (méliacées, celastracées...) qui habitent les pays tropicaux.

Si l'on considère en particulier les deux schémas du pétiole de Cedrela Toona (Pl. VI - Fig. 2) on verra que tandis que dans les parties où le pétiole est dégagé, il présente cette ligne d'épaississement dans toute sa circonférence, tandis que près de son point d'attache à la tige, cette zone n'existe que dans la partie externe, seule exposée à l'influence des conditions extérieures, de température ou de sécheresse, la partie adjacente à la tige, bien abritée présente un parenchyme cortical homogène et dont les membranes sont uniformément minces.

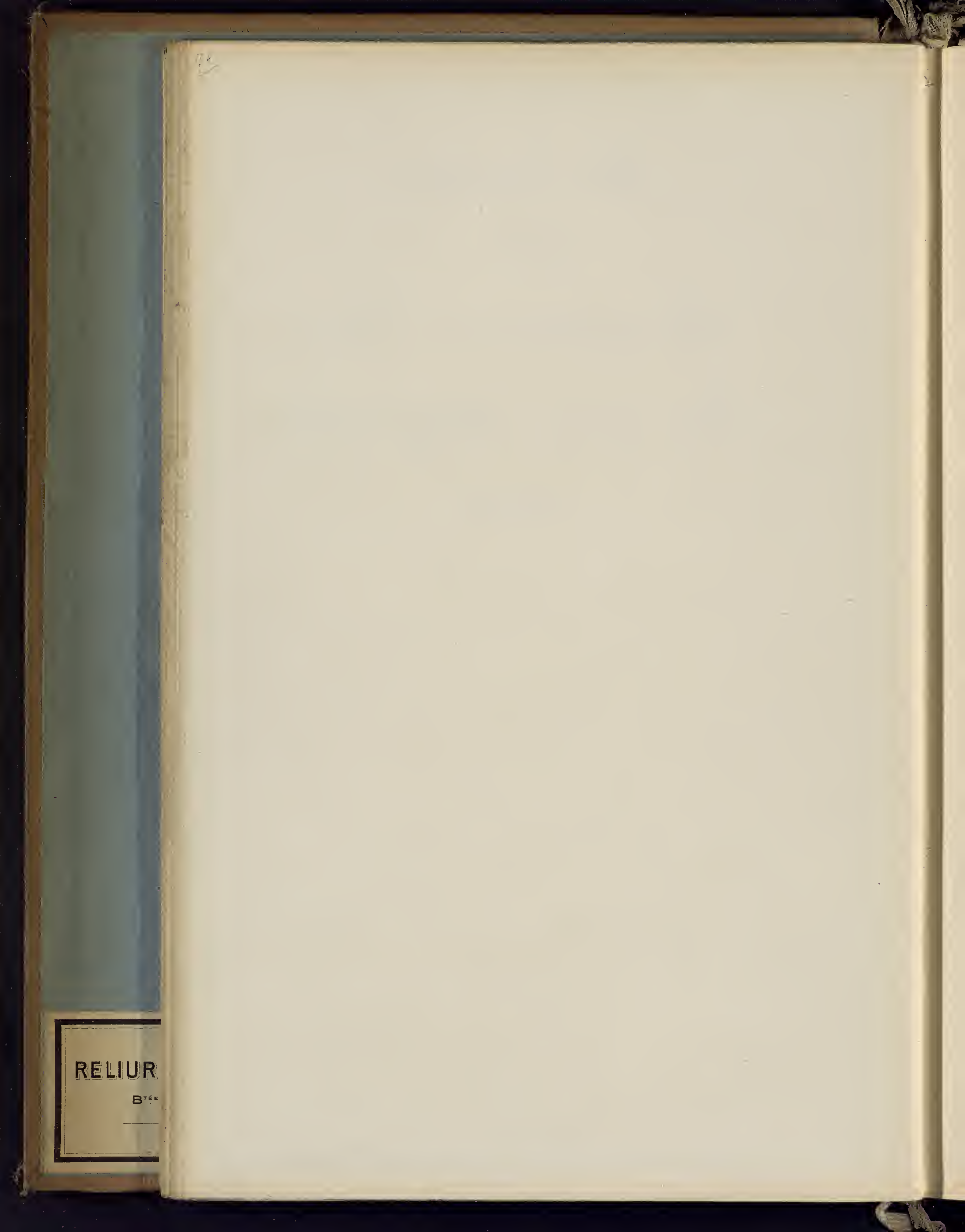
Encore ici, il est impossible de généraliser et la gomme qui se trouve dans le bois ou la moelle ne peut en rien protéger le végétal puisque ses tissus essentiels (liber et bois) seraient en dehors de cette protection.





IIIᵉ Partie.

Les gommes dans la série végétale.


RELIUR

Marattiacées.

Ces plantes possèdent un appareil sécréteur à gomme:

lysigène d'après Karsten, Wigand, Kuhn
schizogène d'après Brebner

M. Lutz en reprenant leur étude a montré dans l'angiopteris evecta que l'on trouvait à la fois des formations schizogènes par dissociation, et des canaux lysigènes dus à la gélification de files de cellules riches en tannin. Dans ce dernier cas, il a constaté que les réactions du tannin disparaissaient à mesure que la coloration par l'hematoxyline devenait plus intense.

Cycadacées.

Ce sont des plantes qui possèdent le port des fougères arborescentes. Leur tige cylindrique, non ramifiée, d'une hauteur variable porte à son extrémité supérieure une couronne de feuilles composées pennées. Les fleurs, unisexuées dioïques se trouvent au sommet de cette tige

Ces plantes présentent dans leur structure anatomique quelques particularités:

on trouve dans la tige plusieurs zones de bois et de liber formées par assises successives dans le péricycle;

d'autre part elles sont pourvues d'un appareil sécréteur, à gomme, qui nous intéresse particulièrement: il est formé de canaux disposés dans le parenchyme cortical et dans la moelle pour la tige, dans le parenchyme du pétiole et des nervures pour la feuille.

La racine ne présente aucun organe de ce genre

Ces canaux sont d'origine schizogène, comme l'a constaté <u>Trécul</u> dans le cycas révoluta:

Dans le rachis d'une jeune feuille, il n'y a pas encore de canaux, mais à leur place se trouvent des faisceaux de cellules plus claires; puis ces cellules jaunissent et en s'écartant, elles laissent apparaître un méat dans leur milieu, méat qui devient de plus en plus grand et s'emplit de matière mucilagineuse; de plus ces cellules épaississent leur membrane du côté du canal.

et les couches superficielles sont susceptibles de se détruire au contact de l'eau comme les substances mucilagineuses : la gomme aurait donc bien son origine dans les parties externes de la membrane cellulaire.

Parmi les cycadacées fournissant des gommes, je citerai :

Cycas circinalis (Linné)

Cet arbre originaire des Indes orientales a été introduit en ~~Nouv~~ Nouvelle Calédonie, à la Réunion et aux Antilles

M. Jacob de Cordemoy décrit un échantillon de cette gomme qui se trouve au Musée colonial de Marseille, provenant du pédoncule ovulifère et ayant été récolté à la N^elle Calédonie il la place parmi les gommes mixtes :

D. elle se présente en petites larmes allongées ou en masses irrégulières, translucides, légèrement brunâtres, renfermant de nombreuses impuretés ;

P. elle est insoluble, mais se gonfle dans l'eau et donne après trois heures une gelée claire et transparente.

Zamia pallida (Salisb.)

(= Z. pungens (Linné)

Une gomme venant de cette plante se trouve à l'Ecole de pharmacie de Paris

78

collection Guibourt (N° 8348)
Elle est en morceaux mamelonnés, transparents, bruns rougeâtres, souillés de matières terreuses ; sa cassure est conchoïdale

Palmiers.

Nous trouvons dans cette famille plusieurs espèces susceptibles de fournir des gommes :

Cocotier
Cocos-nucifera (Linné)

Grand arbre monoïque qui habite le voisinage de la mer dans la région intertropicale.
Il fournit une gomme qui exsude de la base des troncs des jeunes arbres (M. Jacob de Cordemoy)
Elle est désignée sous les noms de :
Gomme de Coco, Coco-palm-gum, Haari-Tapau (des Tahitiens)

T. Lehn la signale parmi les gommes de l'Inde et indique comme origine Madras et le Malabar
J. Wiesner, se basant sur l'odeur et la saveur de caramel que possédaient les échantillons qu'il a eu entre les mains, suppose que cette matière est un produit exhacté préparé avec les parties externes du tronc ?

D. Cette gomme se présente en morceaux transparents, d'une couleur allant du rouge au brun rougeâtre ; la cassure fraîche est vitreuse et brillante. Beaucoup de bois est adhérent à sa surface.

P. Sa densité varie entre 1,45 et 1,57
Dans l'eau, elle se gonfle, mais est incomplètement soluble ; elle laisse alors une

une gelée de bassorine ; les solutions même concentrées sont peu visqueuses ; traitées par l'acétate basique de plomb, elles donnent un précipité brun, mucilagineux.

Par le perchlorure de fer, on obtient une coloration rouge brun passant au rouge pourpre quand on ajoute un excès de réactif, mais on n'obtient pas de précipité.

C.. Voici, pour sa composition chimique les chiffres donnés par J. Wiesner

Bassorine	70 à 90 %
Eau	12,5 %
Cendres	1,71 %

On voit d'après ces résultats que c'est une des gommes les plus riches en bassorine.

Borassus flabelliformis (Linné)

Ce palmier, comme le précédent, est un bel arbre des contrées chaudes, et qui fournit, ainsi que le cocotier une sève sucrée servant à préparer le vin de palme

Il donne une gomme signalée également par F. Luhn dans les gommes de l'Inde et venant de Madras et de Tinnevelly

D. C'est une matière à cassure vitreuse, à peine soluble et sans force collante ; d'une couleur allant du blanc au blanc rougeâtre, accompagnée de débris végétaux.

P. Avec l'eau, elle donne une gelée épaisse, coagulable par l'alcool, le sous-acétate de plomb et le perchlorure de fer.

Oréodoxa régia. (H.B. et K.)

Sous le nom de Gomme de Palma réal se trouve à l'École de Pharmacie : collection Guibourt (N° 7649) une gomme envoyée par M Ramon de la Sagra et provenant de ce palmier

Elle se présente sous forme de feuilles minces, transparentes, présentant sur leur surface externe des larmes plus ou moins stalactiformes ; les parties

minces, papyracées sont presqu'incolores, tandis que les larmes ont une coloration jaune foncé. (A) ;

La saveur en est douce et mucilagineuse.

Un autre échantillon se présente sous forme de larmes isolées, effilées ; brun rougeâtre, transparentes ; à surface lisse.

Dictyosperma album (A. Wendl.)

A la Réunion, cet arbre laisse écouler une gomme liquide qui ne se solidifie pas ; elle est insoluble dans l'eau ; séchée à l'étuve, elle donne une masse susceptible de se gonfler au contact de ce liquide.

Elle s'écoule seulement des blessures faites aux arbres malingres (M. Jacob de Cordemoy)

Liliacées.

Ici nous devons citer la gomme du Pérou qui est en général rapportée à une asphodèle certains auteurs indiquent l' :

asphodelus fistulosus (Linné)

Cette gomme, examinée au microscope, présente une structure cellulaire assez nette ; Wiesner pense qu'elle vient d'un rhizome ou d'une racine tubéreuse et il la compare au salep.

Elle renferme :

Eau 12, 72 %
cendres 4. 82 %
Substance soluble dans l'eau : 72, 56 %

dont : 33, 97 % sont précipités par : l'alcool et l'acétate neutre de plomb.
L'alcool en dissout 48,69 %

Phormium tenax (Linné)

Cette plante est donnée comme origine d'une gomme qui se trouve à la collection Guibourt (N° 7387) ; la récolte en a été faite à Paris sur une plante venant de la Nelle Hollande.

Amaryllidées.

La collection de matière médicale possède deux échantillons de gomme d'Agave :
1°. d'abord dans la grande collection (2713)

Agave americana (Linné.)

« Gomme appelée vulgairement Maguey ? se trouve sur les feuilles après les pluies, dans les environs de Mexico. 1865 » (note de l'étiquette)
Elle se présente en fragments très irréguliers comme forme grosseur, et couleur, variant du jaune clair au brun foncé ; quelques morceaux sont poreux. Cette substance est transparente, friable ; sa cassure conchoïdale et brillante. Quelques débris végétaux sont mélangés ou adhérents aux fragments de gomme.

2°. Dans la collection Guibourt (N° 7337) se trouve une gomme d'agave également originaire du Mexique.

Broméliacées.

Gomme de Chagual (ou de Chalagua

(Chagual gummi.)

Cette gomme originaire du Chili, exportée par Valparaiso est attribuée à plusieurs puyas.
La plante à laquelle on la rapporte le plus fréquemment est le puya coarctata (Fisch) qui vit au Chili ; mais Schroff et J. Wiesner (en 1869), en se basant sur des fragments végétaux adhérents à la gomme ont montré que vraisemblablement, le puya pourretia (   ) (= p. lanuginosa. Schult) concourait aussi à la formation de cette matière.

Guajardo dit qu'elle vient d'une plante nommée dans le pays chagual, puya, carvon et qu'il identifie avec le puya coarctata (Fisch)

Arto désigne également le puya suberosa (   ) = p. chilensis (Mol.) = p. coarctata (Fisch)

Cedervall, Hartwich, en considérant les poils étoilés que l'on y trouve, inclinent pour le puya pourretia (   ), mais ce dernier auteur croit devoir admettre trois espèces comme susceptibles de fournir la gomme Chagual, à savoir:

1° puya chilensis (Mol.)
= puya coarctata (Fisch)

2: puya lanuginosa (Schult.,
= puya pourretia (

3. puya lanata (Schult.)

Ces plantes possèdent un système de canaux sécréteurs ~~lysy~~ lysigènes qui semblent être l'origine de la gomme. (Wiesner)

Cependant, Leybold et plutard Hartwich ont constaté que la gomme exsude en grande quantité à la suite de la piqûre d'une chenille: la castnia elegans. D'après Leybold cette chenille, en sortant de sa larve, pénètre dans la plante et y creuse dans tous les sens des galeries qui déterminent l'écoulement gommeux; Hartwich rapporte qu'au Chili, où la castnia elegans n'existe pas, ce serait la castnia eudesmia qui remplirait le même rôle.

Cet auteur pense même que la gomme n'aurait aucun rapport avec le mucilage des canaux sécréteurs et serait exclusivement due à une gélification des tissus parenchymateux.

Cette gomme se concrète surtout sur les hampes florales des puyas.

D. Elle se présente sous forme de fragments de cylindre creux: le côté externe, crevassé en réseau, est, de plus, finement rayé; le côté interne est strié longitudinalement de lignes parallèles et donne un moulage exact de la surface de la tige du puya.

De nombreux lambeaux d'épiderme sont adhérents à ce côté intérieur.

Cette substance est généralement claire,

sa cassure conchoïdale, la couleur jaune topaze varie d'ailleurs avec les échantillons.

La densité est 1,466 après élimination complète de l'air.

Sa saveur est mucilagineuse.

P. Traitée par l'eau elle ne se dissout qu'incomplètement (15,83%.); un peu plus soluble dans l'eau chaude.

Elle est faiblement dextrogyre.

L'alcool la précipite de ses solutions.

Elle ne réduit pas la liqueur de Fehling.

P. Les parties presque noires ne se dissolvent pas

" " rouge brun sont plus solubles.

" " incolores se dissolvent en totalité.

(Hartwich)

Elle est soluble en grande partie dans l'hydrate de chloral à 60%. et laisse une gelée claire recouverte d'une couche nuageuse :

C'est donc une gomme renfermant de la bassorine.

C. Voici maintenant les résultats relatifs à sa composition chimique; elle renferme :

{ Eau. 13, 46
{ Cendres 2. 43

et se décompose ainsi d'après ~~E~~ Winterstein

{ Galactane 28.47 (acide mucique 21,25%.)
{ pentane 45,29 (furfurol 23,95%.)

par hydrolyse elle donne du xylose et du galactose inactif. La matière colorante de cette gomme ne change pas par HCl tandis que les autres gommes donnent généralement une coloration violette (J. Wiesner)

Euphorbiacées.

Aleurites moluccana (W.)

Cet arbre, désigné encore sous le nom de Bancoulier est originaire des Iles Moluques. On le rencontre encore aux Iles de la Société, à Ceylan, dans les Mascareignes, les Antilles, les Iles Sandwich, les Marquises, à Tahiti, dans la Nelle Calédonie et dans la Gambie.

D. Le tronc et les branches laissent exsuder une gomme en larmes arrondies ou en petites masses mamelonnées; elle se dessèche sur l'arbre et acquiert une consistance cornée; elle est cependant facile à pulvériser, incolore et inodore.

I. Peu soluble dans l'eau où elle se gonfle en ne cédant à ce dissolvant que de faibles quantités de gomme soluble.

Elle ne se dissout ni dans l'alcool, ni dans l'éther.

Myristicacées.

Dans cette famille, plusieurs plantes, les :

- Myristica zeylanica (Thw.)
(= M. laurifolia (Hook)
ou muscadier rouge des Indes orientales

- Myristica angolensis
appelé combo au Gabon
et Mutago dans l'Angola

Irianthera sagotiana (Warb)
de la Guyane

fournissent des gommes fortement tanniques qui doivent être considérées comme des kinos ; nous ne nous y arrêterons donc pas plus longtemps.

Protéacées.

Il faut signaler dans cette famille le :

Grevillée robuste.

Grevillea robusta (A. Cunn)

C'est un arbre à feuilles simples, sans stipules, à inflorescence en grappe dans laquelle les fleurs sont groupées par deux à l'aisselle des bractées mères ; le fruit, déhiscent, est en forme de follicule.

Originaire de l'Australie, il est cultivé maintenant en Algérie et dans le midi de la France

On constate souvent sur les arbres acclimatés en Algérie ~~et de~~ une exsudation gommeuse qui se présente sous forme de longues traînées ou de masses arrondies qui apparaissent sur les branches et sur le tronc.

D. C'est une matière blanchâtre et molle au début, mais qui ne tarde pas à devenir rougeâtre en durcissant, elle est peu translucide ; sa cassure est cornée ; peu friable, difficile à pulvériser ; elle n'a pas d'odeur, sa saveur, d'abord astringente devient ensuite âcre ; elle se ramollit sous le choc.

Séchée à 100° elle s'altère un peu mais devient facilement pulvérisable.

9°

P. Dans l'eau elle se gonfle puis se divise lentement en donnant quelquefois une solution incolore et limpide; mais plus souvent blanchâtre, lactescente, homogène, visqueuse, passant à travers le filtre sans s'éclaircir.

L'iode ne décèle pas d'amidon; elle est neutre au tournesol.

Dans le liquide obtenu par l'action de l'eau l'alcool donne un précipité de gomme et dissout 5,6 % d'une résine rougeâtre

Le perchlorure de fer ne donne pas de précipité.

Si l'on prend la gomme déjà un peu gonflée par l'eau et qu'on lui ajoute de la potasse, ou de la chaux, ou du carbonate de potasse, il y a dissolution immédiate et le liquide obtenu se prend en gelée par le perchlorure de fer: cette réaction est donnée comme caractéristique par Mr G. Fleury

L'acétate neutre de plomb donne un léger louche;

l'acétate basique de plomb produit, après alcalinisation par l'ammoniaque, un précipité abondant;

le sulfate de cuivre donne un précipité bleu.

La teinture de gaïac ne donne aucune coloration.

La solution alcaline de cette gomme brunit à l'air et sa viscosité augmente.

Elle est lévogyre en solution; et réduit très faiblement la liqueur de Fehling.

c.. MM. Roeser et Vuaux donnent pour la composition chimique les chiffres suivants qui se rapportent à la gomme brute.

Eau	15,630	
Cendres	2,660	(CO^3Ca. pas de K)
Galactane	26,578	(ac. mucique 19,934)
Pentane	22,524	(furfurol 11,262)

Capparidacées.

Ici 2 plantes sont interessantes par les gommes qu'elles produisent ; nous allons les étudier successivement :

Moringa ptérygosperma (Gaertn.)

C'est un arbre à feuilles tripinnées, portant des capitules axillaires de fleurs blanches. Le fruit est une gousse trigone s'ouvrant par trois valves. Ses graines sont pourvues d'ailes pour faciliter leur dissémination.

Originaire de l'Asie Tropicale, on le trouve maintenant aux Antilles, à la Réunion, en Cochinchine et au Sénégal.

Il porte les noms de Ben-ailé,
mouroungue (à la Réunion)
Maloko (à Basse-terre)
Sohajna (en hindou)

Il produit la gomme de Ben ailé qui s'écoule abondamment de son tronc.

- Formation. - Cette gomme d'après Wiesner se forme par gélification de la moelle.

J'ai eu entre les mains plusieurs échantillons de tige et de pétiole de moringa ptérygosperma dans lesquels j'ai pu déceler la présence de la gomme sous différents aspects.

(Voir planche N° II)

Dans la partie haute du pétiole, la moelle possédait en son centre une lacune circulaire dont la partie périphérique était formée par une épaisse couche de gomme (F. 1).

Certaines coupes faites dans cette région montrent une cellule du pourtour de forme ronde ayant encore des parois nettes mais dont le contenu est entièrement gommeux (F. 3)

Puis vers la base du pétiole, une deuxième lacune apparaît; d'abord petite, elle grandit et atteint la grosseur de la première à mesure que l'on se rapproche de la base de la feuille; ces deux lacunes s'effilent en pointe dans leurs parties voisines et finissent bientôt par fusionner. (F. 2 et F. 4) On peut voir des mâcles d'oxalate de chaux qui sont immergées dans la masse gommeuse.

Autour de ces formations, les cellules immédiatement voisines ont des membranes qui donnent parfaitement les réactions ~~gommeuses~~ de la gomme.

Les fragments de tige que j'ai coupés étaient creux par suite de la destruction presque complète de la moelle; ils provenaient de l'herbier du muséum. Ayant fait des coupes dans la partie ligneuse, j'ai remarqué que de la gomme se trouvait répandue dans les éléments du bois (vaisseaux et cellules parenchymateuses ou fibres) L'apparence de cette gomme montre que c'est probablement celle qui s'est formée dans la moelle, qui s'écoule dans le tissu ligneux en s'imprégnant ses éléments.

En effet beaucoup de cellules ont non pas un revêtement interne de gomme mais des gouttes attachées à leurs parois ; les vaisseaux, de même sont plus ou moins remplis de gomme sans que leur paroi soit altérée. De plus, la F. 5 montre la substance gommeuse filtrant d'un vaisseau à l'autre à travers les ponctuations en formant une série de filaments présentant l'aspect du vermicelle.

Dans la F. 6, à gauche des vaisseaux, on peut voir un décollement qui s'est produit dans le parenchyme ; cet espace est entièrement rempli de gomme venant certainement d'un épanchement de cette matière dans des tissus sains.

La matière gommeuse du moringa pteryg. a peu d'affinité pour les colorants des substances pectiques (ex. Rouge de Casella), et les coupes teintes par ces matières perdent rapidement leur coloration.

Cette gomme se trouve en grande quantité aux Indes où elle n'atteint qu'un prix peu élevé.

Lorsqu'on incise le moringa, il s'écoule de la blessure un suc visqueux, gélatineux, peu coloré qui se fonce et se solidifie sur l'écorce ; après quelques jours, il est devenu complètement noir

D. Elle se présente en larmes arrondies ou allongées ou en morceaux cylindriques, à surface lisse, terne ; elle est opaque ; la cassure, d'abord brillante, ne tarde pas à devenir matte.

Tandis que la partie périphérique est noire, ou brun-noire, le noyau central est souvent encore jaune clair.

La dureté de cette substance est plus grande que celle de la gomme arabique.

Elle est facile à pulvériser et donne une poudre gris jaune.

Sa densité varie à cause d'une assez grande quantité d'air interposé.

M. Wiesner signale dans cette gomme une structure cellulaire très nette analogue à celle que l'on trouve dans l'adragante; on ne rencontre pas de grains d'amidon; la masse est formée de cellules à parois épaisses, tassées. Les couches externes sont en grande partie ~~résorbées~~ formées de gomme soluble dans l'eau, tandis que les internes se gonflent seulement au contact de ce liquide.

La gomme de Moringa est soluble seulement en très faible proportion dans l'eau, et dans l'eau bouillante, elle se gonfle en donnant une gelée compacte qui précipite par la solution d'acétate de plomb et donne un trouble noir par addition de perchlorure de fer (présence de tannin).

Par une longue ébullition avec l'eau, elle devient transparente et cède à ce liquide 6 % d'un tannin particulier.

Elle se dissout incomplètement dans la solution d'hydrate de chloral à 60 % en donnant un liquide clair, rouge brun, au fond duquel se trouve une masse gommeuse

claire recouverte d'une couche nuageuse.

La gomme naturelle brute cède:

8,30 % à l'alcool
7,85 % à l'éther
85,11 % à l'eau.

C. - Le résidu est complètement soluble dans les alcalis: il est donc formé de bassorine, on trouve aussi dans cette gomme un peu de dextrine.

Elle renferme d'après Wiesner

Eau	11,71 %
Cendres	1,41 %

U. En somme c'est un médicament peu astringent qui est cependant usité aux Indes, par les indigènes, comme antidysentérique et à haute dose, comme abortif sous le nom de

gomme de Shega

A la Matière médicale, collection Guibourt (N° 1564) se trouve un échantillon de cette gomme, venant de Pondichéry (1854)

D. Elle est en petits morceaux ourlés, mamelonnés, adhérents à de nombreux fragments de bois ou d'écorce, opaques, de saveur un peu astringente.

Restrugesia scabrida (Gaud.)

= capparis scabrida (H. Bork.)

Cette plante fournit au Chili et au Pérou la :

gomme Sapotte (ou Sapote)

D. Elle est en larmes arrondies, brun-foncées, opaques à la surface ; à cassure brillante. Elle a une odeur de viande gâtée et est peu soluble dans l'eau où elle se gonfle.

L'École de pharmacie en possède plusieurs échantillons :

– 1° Dans la grande collection (N° 446) :

Gomme Sapotte du Chili (1841).

En morceaux irréguliers, anguleux, à surface rude, presque transparents ; couleur allant du jaune au brun rougeâtre et au noir. Elle se casse facilement entre les doigts : la cassure est brillante, conchoïdale.

L'étiquette signale que fraîche, elle possédait « une odeur et saveur animalisées ».

– 2° Collection du Chili (N° 446)

Gomme en gros morceaux arrondis, présentant sur leur face externe une croûte d'environ 2 millimètres, irrégulière, rugueuse, crevassée, de couleur jaunâtre foncée et opaque. L'intérieur est formé par une masse rougeâtre, transparente,

extrêmement brillante, présentant quelques fines fissures qui donnent un scintillement vif.
La cassure en est conchoïdale régulière et la saveur est douce.

- 3° Collection Guibourt (N° 446)

« Gomme sapote recueillie sur une capparidée du Pérou (Gaudichaud) (capparis scabrida [H.B.-K.) Payta Pérou »

Elle se présente en gros morceaux crevassés, à surface lisse; transparents, de couleur brun rouge.
Sa cassure est conchoïdale, brillante.
Sa saveur douce mucilagineuse.
Des fragments d'écorce et des matières terreuses sont adhérents.

Quiinées.

Cette famille se place près des Clusiacées. Jusqu'à Trécul, on considérait comme résineux le suc de ces plantes dont on n'avait examiné que des échantillons secs ; mais, cet auteur, en étudiant le seul quiina qui existait à cette époque au Jardin des plantes a reconnu que cette sécrétion était limpide, épaisse, soluble dans l'eau et de nature gommeuse. Il a remarqué en outre que cet exsudat venait, non pas de l'écorce, mais de la moelle où il est contenu dans des cavités sans paroi propre qui sont de véritables lacunes formées par destruction des cellules médullaires pleines de grains d'amidon. De telles lacunes ont été trouvées dans les tiges et les feuilles du :

Quiina Decaisneana (Planch.)

Un tronçon de tige de 14 millimètres de diamètre possédait, au milieu de sa moelle de 9 millim. sur 7, une lacune pleine de gomme ayant 1 millim., 5 de diamètre, et à côté une autre plus petite. De plus, à la périphérie de la moelle se trouvaient 27 autres lacunes plus petites que la centrale.

A l'autre extrémité du tronçon de tige, on trouvait 32 lacunes périphériques et 3 centrales. Quelques cellules en gommification présentent



à leur intérieur des strates d'épaississement dont les plus internes se gonflent beaucoup au contact de l'eau.

Dans les feuilles, Trécul a trouvé des lacunes semblables dans la région médullaire du pétiole et de la nervure médiane.

Ces lacunes ont pour origine une ou plusieurs cellules dont la membrane se modifie ; puis l'amidon disparaît du contenu de ces cellules, qui devient opaque par addition d'alcool : ce qui indique la présence de la gomme (Trécul)

Les lacunes s'agrandissent ensuite par dissolution successive des cellules avoisinantes ; elles peuvent avoir des contours réguliers ou présenter des anses provenant souvent de la fusion de plusieurs lacunes voisines.

Les guinées possèdent donc un système de lacunes ou canaux gommeux d'origine lysigènes.

Diptérocarpées.

Van Tieghem a étudié les organes sécréteurs dans cette famille et a montré ses relations et ses différences avec le groupe des malvales :
Ces plantes ont un liber stratifié, des canaux sécréteurs dans le bois primaire et secondaire et de larges cellules pleines de gomme ou de mucilage situées çà et là dans l'écorce de la tige et dans le parenchyme externe du pétiole.

Une gomme de cette famille se trouve à la Matière médicale de l'École de pharmacie : elle est originaire de Ceylan et est attribuée au

Diptérocarpus hispidus

Ce sont des masses irrégulières, poreuses, opaques, noirâtres, souillées d'une grande quantité de débris végétaux.

Elle possède une odeur balsamique assez prononcée.

Dilléniacées.

Dans la collection Guibourt (N° 33) se trouve une gomme portant l'indication :

Gomme de Curatella Cambaïba (St Hil.)
= Curatella americana (Linné)
Brésil Guillemin (1839)

Le bocal renferme deux morceaux irréguliers, formés d'un amas de parcelles arrondies, gommeuses, de couleur claire, mélangées à des matières étrangères.

Sarcolénées.

Ces plantes se rapprochent, par de nombreux caractères des malvacées.

Van Tieghem y signale des cellules à gomme au moins dans le parenchyme externe du pétiole (Leptolœna multiflora.) ; quelquefois aussi dans l'écorce et la moelle de la tige (Sarcolœna eriophora)

Bixacées.

Les organes sécréteurs à gomme, dans cette famille ont été étudiés par M. Van Tieghem dans le genre Rocouyer (Bixa), sur le :

Bixa orellana (Linné)

La tige de cette plante possède un cercle de canaux gommifères dans l'écorce interne et un autre à la périphérie de la moelle. Un large canal axile occupe le centre du parenchyme médullaire : c'est le premier formé. La moelle est entièrement lignifiée sauf les cellules du pourtour du canal central et celles de la périphérie qui restent cellulosiques.

Ces canaux à gomme vont d'une seule venue d'une extrémité à l'autre de la tige ; ils traversent les noeuds sans subir d'interruption.

Ces organes sécréteurs ont une origine lysigène : un groupe de cellules se remplissent d'un protoplasme plus dense et plus granuleux, puis ces cellules s'isolent par gélification de la lamelle moyenne des cloisons, et bientôt elles se transforment complètement en mucilage laissant à la place du cordon qu'elles formaient une lacune pleine de gomme bordée de cellules aplaties.

La disposition des canaux secréteurs rapproche cette famille des sterculiacées.

La feuille possède aussi plusieurs canaux sécréteurs: comment se forment-t-ils?

Le pétiole prend naissance dans la tige en lui empruntant 3 méristèles: 2 latérales et une centrale.

Avant la sortie de ces méristèles, un canal gommeux se forme en face de la méristèle centrale entre le bois primaire et le canal médullaire correspondant.

C'est ce canal qui va quitter la tige pour pénétrer dans la feuille en même temps que les méristèles, (les latérales quittent la tige sans entraîner de canaux)

Plus tard cet unique canal foliaire donnera naissance à 2 autres, placés de chaque côté; puis deux nouveaux se formeront encore de part et d'autre, et ainsi de suite jusqu'à 7 canaux.

Cochlospermacées.

Ce sont des plantes très voisines des Bixacées avec lesquelles on les a confondues jusqu'en 1896, époque à laquelle M. Engler a proposé de former une famille séparée ; il se base sur plusieurs caractères dont un est l'absence de canal gommeux axile.

Le genre Cochlosperme qui lui a donné son nom renferme treize espèces dont une des principales est représentée par le :

Cochlosperme cotonnier

Cochlospermum gossypium (D.C.)

= Bombax gossypium (Linné)

C'est un arbre à bois mou, à feuilles alternes, larges, à 5 lobes, munies de stipules caduques.

Les fleurs, jaune d'or, sont groupées en panicules terminales ; elles possèdent 5 sépales soyeux, 5 pétales échancrés, un grand nombre d'étamines à anthères linéaires et un ovaire à placentation pariétale.

Le fruit est une capsule de la grosseur d'une orange déhiscente par 5 valves, et renfermant de nombreuses graines réniformes.

On trouve dans la tige deux cercles de canaux à gomme : un dans l'écorce interne et un autre à la périphérie de la moelle : ces derniers correspondent à la pointe des faisceaux ligneux ; mais on ne trouve pas de canal axile comme dans les Bixacées

Des canaux gommifères existent également dans le parenchyme cortical du pétiole et un seul dans le parenchyme interne

Cet arbre donne dans l'Inde une gomme faisant partie des pseudo gommes de Cookes ; elle est désignée sous les noms de :

gomme adragante de l'Inde,
gomme de Cochlospermum,
Kaserae-hind, Katere-hind, Samaghul.
Elle rentre aussi pour une grande part dans la gomme de Kuteera.

D. Elle se présente :

- en morceaux demi transparents, striés longitudinalement, tordus, ou en lames aplaties, contournées jaunâtres («Jacob de Cordemoy»)
- ou en grains jaune sale à brun, opaques à surface lisse, matte ; se laissant pulvériser plus facilement que l'adragante en donnant, par trituration, une poudre matte, brun rouge. (J. Wiesner)

P. Soluble en faible proportion dans l'eau, elle se gonfle fortement dans ce liquide en donnant un mucilage possédant une force collante assez faible.

Avec l'hydrate de chloral à 60 %, elle se comporte comme l'adragante.

c. Elle renferme :

{ Eau 15,3 %
{ Cendres 1,98 %

Wiesner ajoute que sa composition doit être compliquée, il dit y avoir trouvé : de la bassorine, de la cérasine, des traces de dextrine.

D. Cette gomme se rencontre fréquemment aux Indes ; elle fait d'ailleurs partie de la pharmacopée de ce pays ; on l'a vu en Europe dans les dernières expositions universelles.

Elle existait déjà depuis quelques temps dans le commerce anglais sous le nom de gomme de Kuteera.

L'École de Pharmacie possède deux échantillons de gomme attribués à cette plante ;

1. Dans la grande collection (N° 1220)

Gomme Kuteera. (cochlospermum gossypium).
Morceaux petits, arrondis, à surface ondulée, striée ; à peu près transparents.
Sa couleur varie du blanc jaune clair au blond ambré.
Sa saveur est un peu âcre et elle n'a pas d'odeur.
La cassure en est irrégulière, sans éclat.

2. au (N° 492) :

Gomme de Cochlospermum
originaire du Bengale
En morceaux irréguliers, arrondis, assez gros, à surface matte, blonde, opaque ; présentant de nombreux fragments d'écorce plus ou moins incorporés à la masse gommeuse.

Elle est très dure, sa saveur est douce son odeur nulle, sa cassure écailleuse, matte, opaque.

L'étude de la gomme de Kuteera sera faite plus en détail dans les sterculiacées qui contribuent surtout à sa production.

Malvacées.

Les Malvacées possèdent un appareil sécréteur à gomme formé de cellules gommeuses généralement isolées; mais quelquefois groupées côte à côte par plusieurs unités; dans ce dernier cas, souvent les parois de séparation de ces éléments se résorbent pour donner de véritables poches à gomme lysigènes (althoea) Van Tieghem
On peut même, quelquefois trouver de véritables canaux sécréteurs.

Ces organes à gomme, poches ou cellules isolées, sont localisées dans tous les parenchymes on les trouve, en effet, dans l'écorce, les parenchymes ligneux et libériens la moelle pour la tige; dans l'écorce, les parenchymes ligneux et libériens pour la racine; et dans le mésophylle de la feuille.

Parmi les plantes de cette famille, plusieurs donnent des gommes utilisées dans les pays d'origine et qui arrivent quelquefois sur les marchés européens.

Nous allons les examiner successivement.

Au premier rang, il faut placer les fromagers ou Bombax: grands arbres répandus dans les régions chaudes de l'Amérique, de l'Afrique et de l'Asie.

Bombax-Malabaricum (D.C.)

Cet arbre a un tronc pourvu d'aiguillons et possède un bois peu résistant.

Ses feuilles sont composées, elles possèdent sept folioles entières, ovales, lancéolées, rétrécies à leur ~~base~~ extrémité en une longue pointe.

Les fleurs en sont grandes, de couleur rouge. Ses fruits sont des capsules renfermant un grand nombre de graines noires, couvertes de poils.

On trouve cet arbre aux Indes (dans le Malabar), la région de Madras) et en Australie.

Il porte en tamoul le nom de Ilavampisini et en hindou celui de Semal

Il fournit la gomme du Malabar qui exsude de son tronc seulement dans les régions où son tronc a été attaqué par un insecte (Jacob de Cordemoy)

D. Elle se présente en morceaux irréguliers, bordés, mamelonnés; de couleur marron, devenant presque noire au soleil.

C. Elle renferme:

Eau	12, 67 %
Cendres	5, 84 %

un peu de gomme soluble,
de la gomme insoluble,
du tannin pur et un dérivé tannique.

D. Elle est insoluble dans l'eau et dans l'alcool, mais se dissout dans l'ammoniaque en laissant un résidu noir.

C'est un astringent employé par les hindous et les Mahométans contre la diarrhée.

Bombax pentandrum (Linné)

= Eriodendron anfractuosum (D. C.)

Il donne également une gomme usitée aux Indes contre les affections intestinales.

La collection de Matière médicale de l'école possède deux échantillons de gomme attribuée au bombax pentaphyllum ; une note corrective indique qu'ils doivent être rapportés au bombax pentandrum car ils viennent du Bengale et que le B. pentaphyllum habite le Brésil.

Le Bombax pentandrum L. est un arbre également pourvu d'aiguillons, à feuilles palmées formées de 5 ou 7 folioles entières.

Les fleurs axillaires sont nombreuses à l'extrémité des rameaux ; la corolle est couverte d'un duvet luisant, argenté.

Il se nomme : Ilavam - Maram en tamoul et Hattian en hindou

On le cultive aux Antilles sous le nom de fromager, à la Réunion (ouatier), au Sénégal et au Soudan (Benten ou Bintafaro)

Il donne au Bengale une gomme désignée : Hatkian-ke-gond.

D. C'est une matière noire ; opaque, au moins à la surface ; la partie interne serait entièrement soluble dans l'eau. Mais si elle séjourne longtemps à la surface de l'arbre, elle devient noirâtre et insoluble ; l'eau la gonfle seulement en donnant une masse gélatineuse.

Voici maintenant la description des échantillons de l'école de pharmacie :

1. Grande collection (N° 771)
Gomme originaire du Bengale :
Elle se présente en petites masses ondulées, arrondies, à surface matte, brun foncé ; poudreuse. Absolument opaque ; elle se casse facilement et la cassure est matte, brun chocolat.
Son odeur est nulle sa saveur astringente.
Quelques parcelles végétales sont adhérentes à certains morceaux.

2. Collection Guibourt. (N° 771)
(from. Bengal.)
Gomme en morceaux feuilletés, plissés, ondulés ; à surface poudreuse, de couleur ocre foncé. Sa dureté est assez grande, sa cassure brun mat.
Quelques fragments de bois sont adhérents.

Bombax parviflorum (Mart.)

Un échantillon de gomme attribuée à cette plante se trouve dans la collection Guibourt (N° 771·2)

Cet arbre serait appelé au Brezil : Colher de Vaqueiro

D. Elle se présente en morceaux mamelonnés, striés, à surface matte, opaque; de couleur brunrouge presque noire pour certains fragments. On y trouve mélangés quelques débris d'écorce.

Thespésia populnea (Corr.)

C'est un petit arbre à feuillage vert épais, qui pousse dans les endroits sablonneux, sur le littoral de beaucoup de colonies. On le trouve aux Antilles (catalpa), à la Réunion (porcher), à la ~~N~~ N^elle^ Calédonie (bois de rose)

Il laisse exsuder une gomme tannique insoluble (Jacob de Cordemoy)

Adansonia digitata (Linné)

Cet arbre, appelé aussi Baobab donne une gomme transparente, peu abondante, en larmes allongées.

Si pendant la floraison, on fait une incision intéressant toute l'écorce, il s'écoule un liquide mucilagineux gris sale, qui se solidifie à l'air en donnant une matière ayant la consistance de la gélatine. Ce mucilage résulte de la gélification de certaines cellules à tannin de l'écorce (Jacob de Cordemoy)

Hibiscus tiliaceus (Linné)

Dans la collection Guibourt (N° 7625) se trouve une gomme rapportée à cette plante, elle est en morceaux anguleux, poreux, noirs brillants ; durs, s'écrasant sous la dent. Elle provient de Cuba.

Sterculiacées.

Les Sterculiacées possèdent un appareil sécréteur de gomme formé de canaux.
Trécul ne différenciait en rien ces organes de ceux des malvacées et des tiliacées.
Van Tieghem en 1885 montre que parmi les sterculiacées, les sterculiées, les hélictérées, les ériolénées et les Dombeyées ont des canaux formés par dissociation. Il ajoute que généralement les cellules de bordures de ces canaux ne diffèrent pas de celles du parenchyme ambiant, mais, quelquefois (Sterculia, Dombeyées) le canal se creuse dans l'axe d'un cordon de cellules plus petites, qui, ne pouvant s'accroître par la suite se dissocient de sorte que, plus tard, quand le canal s'est agrandi, on les retrouve par groupes de deux ou trois sur le pourtour de ce canal.
Gérard en 1887 confirme cette opinion.
Damont en 1888 démontre la présence de canaux sécréteurs schizogènes, larges et nombreux chez les Sterculiées (dans la moelle et l'écorce de la tige ainsi que dans les deux parenchymes pétiolaires); étroits, plus rares et localisés seulement dans les tissus médullaires chez les Dombeyées. Il a trouvé en outre des poches lacuneuses par dissociation dans les genres Ayenia et Commersonia; et quelquefois des poches lysigènes formées aux dépens de groupes de cellules comme chez les malvacées.

<u>Wallicgeck</u> (en 1893) constate la presence d'organes gommifères (dans l'écorce de la tige, la feuille, la fleur et le pédoncule floral ou fructifère) du théobroma cacao) ayant une origine lysigène. Il admet que le mucilage des sterculiacées provient d'épaississements secondaires de la paroi des cellules et le considère comme un mucilage vrai car il ne donne à aucune des époques de sa formation les réactions de la cellulose.

<u>Mangin</u>, en étudiant le cacaoyer et le brachychiton populneum a remarqué l'exsudation d'une gomme ressemblant à l'adragante et qui se forme dans des canaux intraligneux, situés à différentes profondeurs de la tige: « les membranes des cellules de bordure des canaux s'épaississent peu à peu et se transforment en gomme tandis que la paroi cellulosique externe reste sans altération. »

Les épaississements se manifestent surtout sur les faces tangentielles; les couches gommeuses ne renferment jamais de cellulose et la cavité des cellules gommifères est toujours dépourvue d'amidon.

M. <u>Doussot</u> dans sa thèse de doctorat en pharmacie (1902) a repris l'étude de cette famille et est arrivé aux conclusions suivantes: Je vais passer en revue avec lui les principales tribus des Sterculiacées en signalant pour chacune d'elles les caractéristiques de ses organes secréteurs:

I.- Sterculiées - (g. sterculia, brachychiton, cola)
canaux sécréteurs d'origine schizogène nombreux accompagnés de quelques canaux lysigènes; cet appareil est réparti de la façon suivante :

dans la tige : parenchyme cortical et moelle
dans la racine : par. cort. et quelquefois dans le bois
dans le feuille parenchyme du pétiole et de la nervure médiane

Il faut ajouter que quelques cellules de l'épiderme sont gommifères.

II. hélictérées. (g. pterospermum, et Kleinhovia)
canaux schizogènes.
avec des pseudocanaux lysigènes (g. pterospermum)
répartis dans la moelle et le par. cortical de la tige.
Rem. Dans le Kleinhovia hospitata on ne trouve que des poches et des cellules gommeuses.

III.- lasiopétalées -
pas d'organes gommifères.

IV. buttnériées - (g. theobroma, abroma)
appareil sécréteur toujours lysigène.
Dans la tige on trouve :
des canaux sécréteurs dans la moelle.
des poches ou des cellules gommeuses dans l'écorce.

V. hermaniées - (g. hermansia)
On ne trouve que quelques cellules gommeuses dans la moelle.

VI. dombeyées - (g. (dombeya)
On trouve des canaux sécréteurs alternant avec les faisceaux dans la moelle et des poches allongées dans le parenchyme cortical.

Sterculia tomentosa (G. et P.)

C'est un arbre à branches rugueuses, tomenteuses quand elles sont jeunes, ses feuilles sont alternes, à pétiole cylindrique et à limbe cordiforme, trilobé; elles sont munies de stipules caduques. Ses fleurs sont réunies en grappes pauciflores axillaires, elles possèdent 5 sépales, 5 pétales, 15 étamines portées par une colonne staminale incurvée, cylindrique, donnant au sommet 5 branches à 3 anthères à déhiscence linéaire; l'ovaire, réduit, est surmonté d'un style simple terminé par 5 stigmates mamelonnés.

Les fruits sont des follicules ~~polysp~~ polyspermes, s'ouvrant en dedans par une fente linéaire et renfermant des graines nombreuses caronculées.

On la rencontre dans l'Afrique équatoriale où il forme des forêts entières sous les noms de: N'Gagey, Miani-Ouli, Cayor.

Il est encore appelé: M'Bep ou M'Beppe par les Ouoloffs, Kongosita par les Malinkés Komikosiko par les Mandingues, M'Bobory par les Toucouleurs

Dans l'Afrique portugaise, au Loanda les indigènes l'appellent chiche et sa gomme: ica ia chiche

La gomme de cet arbre que l'on désigne généralement sous les noms de: gomme de Sterculia ou gomme de M'Bep ou de M'Beppe, g. adragante africaine vient surtout de la côte occidentale d'Afrique: depuis la Sénégambie jusqu'au Congo.

Elle exude spontanément et se concrète sur le tronc de l'arbre, elle est produite en plus grande abondance pendant les mois de Février et Mars.

Le moment le plus propice à sa récolte semble ~~est~~ être celui où les feuilles tombent.

La gomme s'accumule dans les canaux sécréteurs de la couche profonde de l'écorce et de la périphérie de la moelle ; elle s'écoule ensuite au dehors, soit par l'intermédiaire de plaies plus ou moins profondes, de piqûres ou d'incisions. Mais ces dernières ne sont pas suffisantes en général et, pour un rendement plus grand il serait préférable d'avoir recours à des perforations à l'aide d'une tarière.

Un arbre moyen donne de 3 à 4 kilogr. de gomme par an. Les plantes qui végètent dans un terrain en friche, exposées au soleil, donnent un rendement plus considérable.

D. Elle se présente en morceaux irréguliers, anguleux, transparents seulement en couche mince ; à surface ~~lisse~~ terne, rugueuse, formant des tourelets arrondis ; sa couleur varie du blanc au blanc jaunâtre.

Elle est cassante, souvent friable et est traversée par de nombreuses fissures.

La face interne plate est adhérente à des fragments d'écorce.

Cette gomme se montre formée de couches successives.

Sa saveur est nulle, son odeur acétique.

Certains auteurs prétendent que cette odeur fait défaut dans la gomme récemment recueillie.

C. Sa densité est 1,416.

D'après l'analyse de M. Schlag Denhauffen, elle renferme :

19,899 % d'eau

et donne : 7,249 % de cendres

Dont (1,182 de sels solubles et 5,437 de CO^3Ca)

L'eau froide en dissout très peu ;

L'eau bouillante dissout 7 à 8 %

Traitée par 20 parties d'eau à 120° pendant 4 heures, elle entre complètement en dissolution ; si on filtre ensuite et qu'on évapore on a une gomme présentant les caractères de l'arabine

Dans les mêmes conditions, la gomme adragante n'abandonne que 5 % de matière soluble. Avec cette dernière gomme, il faut 135°. pendant 8 heures en présence de 40 p. d'eau pour en dissoudre 80 %.

Autre différence, la gomme de Sterculia mise en contact avec 10 parties d'eau pendant deux heures, gélifie rapidement ses couches superficielles : les morceaux ont atteint 20 fois leur grosseur primitive et se sont transformés en une gelée claire au milieu de laquelle les parties centrales persistent à l'état de noyau solide ; au bout de ~~2 ½ heures~~, 3 heures, la gélification est complète et donne un mucilage incolore, clair, transp[arent]

Dans les mêmes conditions, les morceaux de gomme de cochlospermum ou de gomme adragante ont encore leur forme et leur rigidité après deux heures, les couches superficielles se gélifient d'abord ~~[illegible]~~ lentement, et seulement après 3 heures, les morceaux se déforment et donnent un mucilage (J. de Cordemoy)

Le mucilage précipité par l'acétate neutre de plomb. et ne donne pas de coloration par l'iode.

Cette gomme tend à brunir à la lumière

V. Cette matière est peu employée par les indigènes. Les Saobés l'emploient dans leur couscous.; les peuhls en font des liniments pour panser les bestiaux; les Wouoloffs s'en servent pour faire de l'encre

Elle valait en 1899 : 10 francs le 100 kilogs (Heckel); mais elle n'est pas exportée commercialement.

Elle pourrait vraisemblablement trouver un emploi industriel en raison de sa facile transformation en arabine soluble.

Sterculia urens (Roxb.)

= cavallium urens (Schott)

C'est un arbre qui habite les montagnes de la côte de Coromandel et de l'Hindoustan.

Il laisse exsuder spontanément, pendant l'été une gomme appelée Vellay pouvalie; elle arrive quelquefois par Liverpool sur le marché de Londres où elle est désignée sous le nom de Hog-gum (gomme de cochon)

Elle offre quelques ressemblances avec l'adragante :

D. elle se présente en morceaux volumineux, durs, bruns (Jacob de Cordemoy) ou en lamelles minces, ou en petits fragments allongés.

P. Insoluble dans l'eau, elle se gonfle au contact de ce liquide en donnant un mucilage assez ferme, incolore, inodore mais peu adhérent.

C. Sa composition, d'après l'analyse de Maiden est la suivante :

Eau	16,6 %
Cendres	5,84 %
Arabine soluble	3,14 %
pararabine	75,1 %

Ici je dois rappeler la gomme de Kuteera ou Kutira. dont l'origine a été longtemps discutée :

Attribuée à l'acacia leucophloea par Martius, au genre mésembryanthemum par Virey, aux cactus par Devaux et Damart ; Guibourt a reconnu qu'elle était fournie par plusieurs plantes des Indes, parmi lesquelles il faut citer au premier rang les :

Sterculia urens (Roxb)
Sterculia ramosa (Wall)
et le cochlospermum gossypium (D.C)

Deux échantillons de cette gomme sont à la collection de Matière médicale de l'Ecole de Pharmacie collection Guibourt (N° 1720)

Le premier est formé de morceaux irréguliers, striés, mamelonnés, crevassés, d'une couleur variant du blanc jaunâtre au brun rouge, à cassure irrégulière.

Le second, étiqueté :

Gomme Kutira de l'Inde

du Sterculia ramosa (Wall.)

Elle est en gros morceaux ondulés et striés, opaques, blanc jaunâtres, durs, à cassure irrégulière, écailleuse, matte; possédant quelquefois des stries très accentuées rappelant les coquillages fossiles désignés sous le nom de trigonias; elle a une odeur acétique très marquée.

Sterculia tragacantha (Lindl.)

Il est répandu dans l'Afrique occidentale tropicale et donne une gomme qui est souvent confondue avec la gomme de M'Bep. On la trouve quelquefois mélangée aux gommes du Sénégal.

Sterculia cordifolia

Cet arbre qui forme des forêts entières dans le Saloum et la Haute-Gambie est l'origine d'une gomme en boules assez grosses, rondes, jaunâtres, désignée sous le nom de gomme de N'Dimbe. Elle exsude en abondance de la plante, à la fin de l'hivernage, à la suite de la moindre incision et se concrète sur l'écorce en morceaux généralement assez volumineux.

Sterculia rupestris (Benth.)

En Australie, cet arbre fournit une gomme rappelant, comme aspect, la paraffine.
D. Elle est incolore, dure, cornée, et forme des morceaux irréguliers, anguleux; sa cassure est terne.
P. Elle se gonfle dans l'eau sans s'y dissoudre en donnant un mucilage opalescent, blanc, finement granuleux.

Sterculia hypochra

Il fournit, en Cochinchine, en grande quantité une gomme qui est utilisée en médecine par les indigènes.

Il faut encore signaler comme produisant de la gomme:

Sterculia campanulata (Wall)
St. villosa (Roxb)
St. foetida (Linné) dans les Indes
St. tolanghas (Linné) (Indes, Java, Chine)
St. colorata (Roxb) (Bengale, Pégu)

Brachychiton populneum

= Sterculia diversifolia (G.D.)
En Nouvelle Hollande, il donne une gomme dont F. von Müller a décrit un échantillon incolore, possédant les propriétés de l'Adragante.
Guazuma tomentosa (H.B) (Amérique du Sud)

Tiliacées.

Les plantes de cette famille renferment des organes sécréteurs d'origine lysigène.

Le:

Tilleul

Tilia sylvestris.

Donne quelquefois, en faible quantité, une gomme due vraisemblablement à l'exsudation du mucilage renfermé dans ces organes.

Rutacées.

Féronia éléphantum (Correa)

C'est un arbre à aiguillons solides et droits ; à feuilles alternes, imparipennées, formées de 5 à 7 folioles presque sessiles, obovales, crénelées au sommet.

Ses fleurs, rougeâtres ou roses, forment des panicules lâches, axillaires ou terminales ; elles possèdent 10 à 12 étamines et un ovaire à 5 ou 6 loges.

Le fruit est une baie globuleuse de la grosseur d'une pomme ; son intérieur est formé d'une pulpe charnue comestible renfermant de nombreuses graines.

Cette plante donne, en abondance, une belle gomme soluble aux Indes, à Ceylan, et à Java sous le nom de gomme vraie des Indes.

Comment se forme-t-elle ?

J'ai coupé des morceaux de tige de Féronia éléphantum et, en les traitant par les réactifs indiqués précédemment, j'ai trouvé la gomme dans le tissu ligneux.

D'abord, à la pointe de nombreux faisceaux de bois primaire se trouvent des lacunes qui se forment par destruction cellulaire :

tandis que certaines d'entre elles ont une surface déjà grande, d'autres sont encore au début de leur formation, c'est le cas pour celle qui est

représentée dans la Fig. 2.) Planche III.

Quelques unes des cellules du parenchyme ligneux qui entoure les vaisseaux du bois primaire voient leur membrane se charger de matière gommeuse et se gonfler légèrement; en même temps, ces parois cellulaires s'allongent et, comme leurs extrémités sont fixes, elles prennent une forme sinueuse. Si l'on considère maintenant des lacunes plus avancées, on voit que leur mode de formation est identique à celui que nous constaterons dans les Méliacées.

Dans le bois, j'ai remarqué également en certains endroits des plages où les cellules avaient leur paroi interne plus ou moins gommeuse; dans ces mêmes régions, un certain nombre de vaisseaux étaient obstrués par de la gomme

Quand on examine l'ensemble de la coupe, on voit que ces zones forment des cercles concentriques et parallèles correspondant au bois à éléments larges, peu épaissis, c'est-à-dire au bois du printemps. (Fig. 1 et Fig. 3)

Dans les parties où le parenchyme ligneux est intact, on ne trouve aucun ~~vai~~ vaisseau renfermant de la gomme.

La gomme de Féronia ressemble beaucoup à celle du Sénégal:

D. Elle se présente en larmes rougeâtres transparentes, souvent ridées à la surface, agglomérées en masses plus ou moins volumineuses. Quelques morceaux sont troubles, de couleur jaune miel ou brune. Elle est insipide, ou présente une saveur très légèrement amère.

P. Elle se dissout rapidement et complètement dans l'eau ; on peut la distinguer des meilleures sortes de gomme d'acacia en ce que ses solutions sont dextrogyres

Elle a une grande force d'adhésion.

Elle se dissout totalement dans la solution d'hydrate de chloral à 60 %.

Elle renferme :

{ 12,63 % d'eau
{ 5,12 % de cendres

U. Elle est susceptible d'être employée comme les meilleures sortes de gomme arabique.

Dans les Indes, elle sert à préparer de l'encre, des vernis, des peintures, des teintures, etc.

D'après Smart, elle doit être préférée aux autres gommes pour la préparation des couleurs d'aquarelle.

On la rencontre dans le commerce anglais depuis quelques années ~~et~~ et elle est meilleur marché que la gomme arabique.

La Collection de Matière médicale en possède quelques échantillons :

Dans la grande collection (N. 1104) un bocal renferme :

un morceau d'écorce, épais, à suber tourmenté, crevassé, présentant quelques larmes de gomme à sa surface ;

et des fragments de gomme arrondis, concave convexes, dont la surface présente des ondulations et des stries ; la transparence en est parfaite ; la couleur régulière, blonde, ambrée.

Cette matière est difficile à écraser ; sa cassure est conchoïdale, brillante, la saveur en est douce, mucilagineuse.
2- Dans la collection Guibourt (N° 1104) se trouve une gomme ainsi étiquetée :

Gomme éléphantine.
de Féronia éléphantum (C)
(wood-apple-tree)
de Colombo (Ile de Ceylan)

Elle se présente en masses mamelonnées, crevassées en tous sens, transparentes, de couleur allant du jaune au jaune brun ; sa cassure est conchoïdale, brillante ; sa saveur douce ; quelques fragments sont adhérents à des morceaux d'écorce.

Aegle marmelos (Correa)
= Cratoeva marmelos. (Linné)
= Feronia pellucida. (Roth.)

Grand arbre à épines fortes ; feuilles pennées alternes, à 3 folioles ovales (la foliole médian est pétiolé).
Les fleurs, blanc grisâtre, forment de courtes panicules ; elles ont un pédicelle et un calice pubescents ; les étamines sont nombreuses, le style est court et épais.
Les fruits sont des baies globuleuses, renfermant de nombreuses graines enfouies dans une gelée transparente tenace qui, par dessication, devient très dure tout en restant transparente.

Cet arbre est appelé Bel au Bengale et Vilva marum à Pondichery.

Jacob de Cordemoy signale la : gomme de Bel qui se trouvait en 1855 à l'exposition de Madras. Il pense que c'est peut-être le produit de la dessication de la masse mucilagineuse du fruit.

Cette gomme du fruit a, en effet, une grande force adhésive et est employée par les bijoutiers de Ceylan comme ciment pour fixer les pierres précieuses ; elle sert aussi de vernis.

La collection Guibourt (N° 1105) possède une gomme de l'aegle marmelos (Perrotel, Pondichery 1854) se présentant en morceaux brun-rouge, clairs anguleux, mamelonnés, transparents, mêlés à quelques feuilles d'aegle et à des fragments d'écorce

Quelques citrus donnent également des gommes en plus ou moins grande abondance.

Oranger.

Citrus aurantium (Risso)

Il est très répandu à Tahiti où on l'appelle anani.

« Il laisse exsuder de son tronc une grande quantité de gomme blonde en morceaux mamelonnés et assez gros, sa goût, d'abord amer devient ensuite doux et agréable ; cette gomme est très soluble dans l'eau » (M. Cuzent)

L'exposition de Madras de 1855 possédait des échantillons de cette gomme ainsi que de celles des plantes suivantes :

Citrus decumana. (Willd)

C'est le chaddoc des Antilles et le pamplemousse des Mascareignes.

Citrus limetta. (D. C.)

ou citronier doux de la Réunion

Citrus médica. (Risso)

appelé encore cédratier

M. Poisson, du muséum, m'a rapporté le fait suivant relativement à l'exsudation de la gomme des citrus : en 1870, le bois venant à manquer pour chauffer les serres d'une propriété, le feu s'éteint et la température s'abaissa fortement pendant la nuit ; le lendemain matin, il fut très étonné de voir le tronc des orangers qui étaient dans cette serre, entièrement recouverts de gouttelettes de gomme, qui s'y étaient concrétées pendant la nuit.

Méliacées.

Mélia azédarach (Linné).

C'est un arbre à feuilles imparipennées, à folioles dentées.
Ses fleurs violettes sont groupées en panicules, les étamines monadelphes sont concrescentes par leurs filets en un tube
Le fruit est une drupe globuleuse coriace.
Originaire de l'Asie méridionale, il a été acclimaté dans la région méditerranéenne (Lilas des Indes). Margousier); à la Réunion, aux Antilles (Lilas du pays); à Tahiti (Tira), dans l'Annam.

Dans des coupes de pétiole et de tige de melia azedarach, j'ai trouvé de la gomme dans le bois où elle formait un revêtement partiel à l'intérieur de certains vaisseaux. (Fig 2 et Fig 3)
Dans le parenchyme cortical se trouvait, d'une façon générale une zone circulaire suivant laquelle les cellules avaient des membranes épaissies et donnant avec intensité les réactions de la gomme (hematoxyline, Rouge Coralline); en certains endroits, ces épaississements devenaient tels que le méat cellulaire disparaissait par soudure des deux parois opposées: (Fig. 4 et Fig 18)
Il se forme ainsi dans toute l'écorce une ligne

d'épaississement gommeux qui semble destiné à protéger les tissus actifs contre la chaleur et la dessication, nous verrons en effet que la gomme se forme et exsude de l'arbre surtout à la saison chaude.

D'autre part, à la pointe des faisceaux ligneux, une petite zone de parenchyme donne les colorations caractéristiques de la gomme ; ce phénomène correspond probablement au début des lacunes que nous trouverons dans la plupart des autres mélsacées, dans cette région.

Les colorants basiques donnent également des colorations dans tout le parenchyme ligneux entre les fibres ; Fig. 3), mais ceci est dû simplement aux composés pectiques qui forment la lamelle moyenne ou lame primitive de la membrane ; peut-être y a-t-il aussi un peu de gomme qui s'épanche dans les espaces intercellulaires, nous en avons vu des exemples très nets dans le moringa pterygosperma.

A Tahiti la gomme exsude naturellement de l'arbre pendant la saison chaude.

D. C'est une substance de couleur ambrée, friable, à cassure vitreuse, brillante ; se pulvérisant facilement ; inodore.

P. Elle se dissout en totalité dans l'eau froide en donnant une solution visqueuse légèrement amère.

Mélia azadirachta (Linné) = azadirachta indica (Juss.)

C'est un arbre à feuilles imparipennées possédant de 9 à 13 folioles

Ses fleurs sont petites, blanches, ayant une forte odeur de miel et réunies en panicules axillaires.

Le fruit est une drupe ovoïde.

D. Il donne une gomme en morceaux arrondis, transparents, friables, à cassure vitreuse; de saveur fade -; elle renferme généralement des débris d'écorce.

P. Elle se dissout presque entièrement dans l'eau sauf une faible proportion gélatineuse, blanche.

V. Elle est employée comme stimulant dans les Indes.

Cédréla odorata (Linné)

Cet arbre est répandu dans la Guyane et les Antilles sous le nom d'acajou amer.

J'ai recherché dans des morceaux de tige ou de pétiole la présence de la gomme.

J'ai trouvé, comme dans le melia azedarach, une ligne d'épaississement fragmentée, ramifiée, placée dans le parenchyme cortical (Fig. 1 et Fig. 2).

Des coupes faites dans la tige en certains endroits m'ont permis de déceler, dans le parenchyme ligneux qui entoure le bois primaire, la présence de lacunes

formées par destruction cellulaire :
Les membranes de quelques unes des cellules de ce parenchyme se gonflent et s'allongent en perdant leur rigidité, de plus elles donnent d'une façon intense ~~des~~ les réactions de la gomme ; puis, sous l'influence de cette transformation, quelques unes d'entre elles se rompent, et, par suite de la croissance de la tige, elles viennent s'écraser à la périphérie de la lacune ainsi créée.

On a ainsi, tout autour de cette formation, une bande gommeuse assez épaisse dans laquelle on voit encore quelques méats cellulaires aplatis et en voie de disparition. (F. 2 et Fig. 3)

Cette lacune, s'étendant de proche en proche, englobe souvent des vaisseaux du bois, mais, les parois de ces derniers restent constamment cellulosiques.

— Dans des régions assez étendues, j'ai vu le bois atteint de gommose : le parenchyme ligneux, en ces endroits donne l'aspect représenté dans la Fig. 4. Des plages de cellules voient leurs membranes s'épaissir vers l'intérieur en devenant gommeuses. Généralement, dans ces formations, les rayons médullaires semblent rester intacts. Au début, la paroi première des cellules reste cellulosique, mais, dans les phases plus avancées, on la voit participer également à la gommose. Dans cette même Fig. 4, j'ai représenté, à la partie supérieure le détail de ces cellules, montrant entre elles la lamelle primitive pectique.

Enfin, la Fig. 5 présente différents aspects de fibres péricycliques ; on en voit dont le lumen est extrêmement réduit et dont la paroi donne,

dans presque toute son étendue la coloration caractéristique de la gomme, coloration plus intense dans les couches voisines du lumen; en d'autres endroits, on voit les membranes encore peu épaissies et ne donnant la réaction de la gomme qu'à la périphérie du méat cellulaire.

D. La gomme de cedrela odorata est en morceaux volumineux, incolores ou rougeâtres, clairs et transparents; inodores, insipides et renfermant de nombreuses impuretés.

P. Elle renferme:

74 % de gomme soluble dans l'eau

La partie insoluble donne une masse visqueuse, facile à séparer.

La solution est blanchâtre trouble, adhésive et donne par l'acétate de plomb un précipité grisâtre.

Dans la collection de la Guyane (N° 198) se trouve un échantillon de gomme de cedrela odorata.

Elle est en morceaux irréguliers, anguleux présentant de nombreuses fissures qui la rendent opaque; la masse, abstraction faite de fissures, serait transparente, jaune rougeâtre, rappelant l'aspect du succin; sa cassure est conchoïdale, brillante, et sa saveur douce, mucilagineuse.

Dans le même bocal se trouvent deux morceaux plus gros, bruns foncés, mamelonnés, renfermant des plaques d'écorce.

Cedrela serrata (Royle)

Dans des coupes faites sur des morceaux de tige, j'ai trouvé en grande abondance des lacunes semblables à celles du cedrela odorata, dans toute la partie interne du parenchyme ligneux: les Fig. 1, 2, 3, 4, 5 en donnent différents aspects; Dans la Fig. 3, on peut voir, en bas du dessin, une petite lacune formée par la destruction de trois cellules dont les débris de paroi sont encore dressés à la périphérie.

Le schéma (Fig. 2) montre une de ces formations gommeuses qui s'étend dans toute l'épaisseur du bois et recouvre une grande surface; de nombreux vaisseaux intacts sont noyés dans cette masse de parenchyme en voie de transformation.

Cedrela toona (Roxb.)

Dans les échantillons de cette plante, on trouve toujours la ligne d'épaississement dans le parenchyme cortical; mais, ici, dans le pétiole, j'ai observé le fait suivant représenté par les schémas de la Fig. 2.

Dans la partie aérienne du pétiole, laquelle est nettement séparée de la tige, la ligne fait tout le tour de la coupe (A); tandis que, à la base du même pétiole, alors qu'il est encore en contact avec la tige, bien que complètement défini, la ligne ne parcourt que la région.

externe et manque sur le côté adjacent à la tige ; ce fait vient, je crois, en faveur de l'opinion, émise plus haut, qui considère cette formation comme destinée à un rôle de protection.

Dans le bois j'ai pu observer quelques endroits où les cellules commencent à présenter dans leur intérieur un faible épaississement gommeux ; la Fig. 3 en est un exemple et montre que la transformation commence par les cellules qui entourent les vaisseaux, et, dans ces cellules, de préférence par la membrane voisine du vaisseau.

Chickrassia tabularis (A. Juss)
= Swietenia chickrassia (Roxb.)

Répandu dans l'Asie méridionale (région du Mékong)

Il fournit une gomme pâle, rougeâtre, transparente, mélangée à de nombreuses impuretés. Elle est soluble en grande partie dans l'eau froide et se dissout presque totalement après un quart d'heure d'ébullition.

La solution est peu colorée et donne un précipité par le perchlorure de fer.

1. Dans la collection de Matière médicale (N° 1192) se trouve sous ce nom une gomme en petits fragments transparents, à surface irrégulière, ondulée, de couleur allant du blond clair au brun rougeâtre.

Sa cassure est vitreuse, conchoïdale.

Beaucoup de morceaux d'écorces lui sont adhérents.

2- Un autre échantillon est placé dans la collection Guibourt (N° 1192) venant de Pondichéry. Il est en morceaux moyens, stalactiformes, transparents, généralement de couleur blonde, adhérents à de nombreux débris d'écorce ; sa cassure est brillante.

Enfin il faut encore citer comme donnant des gommes les :

Cedrela-brasiliensis.

Swietenia chloroxylon (Roxb.)

Swietenia Mahagoni (Linné)

En résumé, dans les Méliacées, nous avons trouvé des formations gommeuses dans :

1° Le parenchyme cortical. (présence d'une ligne d'épaississement plus ou moins continue)

2. les fibres péricycliques qui en certains endroits sont épaissies et donnent les réactions de la gomme dans les couches internes des épaississements de leurs membranes.

3 le bois offre souvent des zones de gommose commençant en général par les parties du parenchyme voisines des vaisseaux.

De plus, et d'une façon très générale, la partie la plus interne du parenchyme ligneux voisine des vaisseaux du bois primaire montre un grand nombre de lacunes de grandeur variable, formées par destruction des cellules de ce parenchyme.

Simarubacées.

Ailanthus excelsa (Roxb)

Il fournit une gomme : mutkee pal, qui ressemble à la gomme de moringa : elle est en masses irrégulières, rouge brun, à surface terne ; opaques ; la cassure est brillante.
Ses propriétés sont identiques à celles de la gomme de moringa bien qu'elle soit un peu plus riche en tannin.

Ailanthus glandulosa

Cet arbre, appelé encore vernis du Japon laisse exsuder, au début du printemps une matière gommeuse, grisâtre, opaque qui se dessèche sur son tronc.
Mise au contact de l'eau, cette substance est à peu près insoluble mais elle se gonfle en une gelée peu adhésive.

Térébinthacées.

Les plantes de cette famille sont pourvues d'un appareil sécréteur qui a été étudié par Trécul, Van Tieghem

Il est formé de canaux schizogènes situés dans le liber de la racine, de la feuille et de la tige ; dans cette dernière, on en trouve souvent aussi dans la moelle et quelquefois dans le bois

Ces canaux se forment d'abord dans le liber primaire, puis plus tard il s'en forme aussi dans le liber secondaire ; ces derniers sont plus petits et fréquemment anastomosés. Ils sont protégés par des arcs de fibres péricycliques réunis quelquefois en une zone sinueuse continue.

Le produit de sécrétion de cet appareil est généralement une gomme-résine comme dans la plupart des Bursérées ; mais dans certains cas, le produit élaboré est une gomme renfermant pas ou presque pas de résine ; ces plantes rentrent dans le cadre du sujet et nous allons les étudier :

Anacardium occidentale (Linné)

= cassuvium pommiferum (Lam.)
= acajuba occidentale

L'anacarde occidental est un arbre à feuilles obovales, arrondies, échancrées au sommet; les inflorescences sont en panicules terminales; les fleurs possèdent 5 sépales, 5 pétales blanchâtres puis pourpres, 9 à 10 étamines périgynes dont une plus longue est fertile.

On trouve l'anacarde aux Antilles, dans la Guyane, la Nelle Calédonie, les Indes, le Sénégal, le Congo et à Madagascar.

Quand on fait des entailles à son tronc, il s'en écoule une gomme qui se concrète en masses stalactiformes: on lui donne des noms différents, suivant les pays:

gomme d'anacarde, gomme d'acajou,
gomme de ~~Ca~~ Cajueiro (Brezil)
cashew gum (des anglais), gomme de Cashawa.

D. Elle se présente généralement en masses irrégulières, rondes ou stalactiformes, entrecoupées de crevasses transversales; elle est transparente, de couleur allant du jaune topaze au brun rougeâtre. Sa cassure est vitreuse et brillante quand elle est récente; elle donne une poudre dont la couleur varie du blanc au blanc jaunâtre ou rougeâtre

I.

I. Dans l'eau froide ou bouillante, elle est incomplètement soluble en donnant un mucilage trouble et n'ayant qu'un faible pouvoir adhésif.

Avec la solution d'hydrate de chloral à 60%, elle donne après quelques jours une solution claire au fond de laquelle se trouve une couche nuageuse (présence de bassorine) et de petites écailles provenant des tissus corticaux de l'arbre.; cette solution est lévogyre.

Ces caractères, donnés par Wiesner se rapportent à une gomme récoltée à la Guadeloupe, la Martinique et au Mexique

Elle renfermait:

{ de l'arabine.
de la dextrine
de la bassorine.

{ des sucres 1,5 %
de l'eau 17,29 %
des cendres 1,22 %

F. Lutin, pour une gomme d'anacarde venant du Sud de l'Inde (Madras) donne:

{ eau: 12,57 %
cendres 1,14 %

il ajoute que la solution de cette gomme était précipitée par l'alcool et l'acétate de plomb lequel donne une gelée rouge brun clair;

le perchlorure de fer donne une coloration brun verdâtre.

V. Les gommes d'anacarde peuvent être employées aux mêmes usages que la gomme arabique

et ont la même valeur que les sortes moyennes de cette gomme.

Les objets en bois badigeonnés avec une solution de cette substance ne seraient pas attaqués par les insectes.

La collection de Matière médicale possède un échantillon de gomme d'acajou (collection Guibourt: N° 1509):

elle se présente en gros morceaux, mamelonnés, recouverts en partie de stalactites plus ou moins saillantes; cette gomme est transparente, jaune ou brun rougeâtre, dure, à cassure conchoïdale, vitreuse et elle ne renferme pas de matières étrangères

En outre plusieurs échantillons de gommes venant de Madagascar sont insérées comme venant de l'anacarde occidental.

Odina wodier (Roxb.).

C'est un arbre à feuilles alternes à 3 ou 4 paires de folioles opposées entières, obovales

Les fleurs, petites, sont en grappes pauciflores: les fleurs mâles et femelles sur des rameaux différents

Le fruit est une drupe oblongue

Il croît aux Indes (Coromandel, Bengale) et à Ceylan.

Il donne une gomme, blanc jaunâtre, qui exsude au printemps:

elle est employée, dans son pays d'origine: en teinturerie, en médecine, pour le collage du lait de chaux, du stuc et dans la fabrication de l'encre.

Stewart signale une sorte noire qui serait recueillie sur le sol.

1 Dans la grande collection, à la Matière médicale (N°1522), il y a un échantillon de gomme d'odina venant du Bengale.

C'est un gros morceau d'écorce, presque complètement recouvert d'une masse gommeuse mamelonnée, transparente, jaune, brillante; sa cassure est conchoïdale et sa saveur un peu piquante.

2 Dans la collection de Ceylan (N°1522) une gomme d'odina wodier se présente en morceaux assez volumineux irréguliers, poreux, opaques, brun-noirs; quelques parties sont transparentes; leur surface est lisse et brillante et leur couleur varie du jaune au brun foncé.

3 La collection Guibourt (N°1522) possède des fragments menus, anguleux, transparents de couleur moyenne jaune cannelle, collant fortement à la langue.

Buchania latifolia (Roxb)

Il fournit une gomme très appréciée dans l'Inde sous le nom de:

Chironjii - ki - gond.

Un arbre en donne 2 kilog. environ par année:

Elle est en morceaux friables, légers, bruns; presque totalement soluble dans l'eau en donnant une solution incolore et très adhésive.

Spondias dulcis (Forst)
= Spondias cytherea (Sonn)

Originaire des Iles de la Société, on le rencontre maintenant : aux Antilles (pomme cythère) ; à la Réunion (Evi, Hevy) ; à Tahiti (Vihi - Vy), aux Iles Marquises, à Madagascar (Sakoa, Sakoavavy)
Son tronc laisse exsuder une gomme qui se concrète en larmes brunes ou noires.
Les Tahitiens l'appellent : piapiavy ou Tapau
Elle a été étudiée par M. Cuzent.
Elle est friable, sa cassure est vitreuse et sa saveur fade.
Peu soluble dans l'eau froide, l'eau tiède la gonfle et la rend flexible, l'eau bouillante en dissout une faible quantité et la divise en petits grumeaux gélatineux.
Elle est insoluble dans l'alcool et l'éther.

Spondias purpurea (Linné)

Il donne aux Antilles une gomme verdâtre

Spondias lutea (Linné)
= Spondias cytherea (Tussac)

La collection Guibourt (N 1514) renferme un échantillon de cette gomme venant de Jobo de Cuba :

I.

Elle se présente en morceaux stalactiformes allongés, à surface lisse.
Ils sont transparents, bruns foncés
Leur cassure est conchoïdale, brillante.

Mangifera indica (Blume)

J. Lehm signale celle ci parmi les gommes de l'Inde.
Elle est en grandes larmes, brun clair, mélangées de nombreuses impuretés : terre, écorce, pierres.
Sa cassure et vitreuse.
Elle renferme :

{ Eau : 14, 27 %
{ Cendres 4, 25 %

Elle gonfle dans l'eau en donnant une gelée épaisse.

Sapindacées.

Quelques Sapindus donnent des gommes peu solubles.

Sapindus acuminatus (Raf) = sapind. marginatus (Willd)

Des coupes faites dans des tiges de cette plante m'ont montré ~~des~~, à la pointe des faisceaux du bois, des lacunes à gomme semblables à celles que nous avons trouvé dans les méliacées.
Les Fig. 1 et Fig. 2 de la planche. en montrent des exemples.

Sapindus emarginatus (Vahl) = sapind. trifoliatus (Linné)

Les réactifs de la gomme ont donné sur des coupes de cette plante une coloration avec les ~~pre~~ premières assises du phelloderme voisines de l'assise génératrice subérophellodermique. (Fig. 2), mais on doit attribuer ce fait aux composés pectiques qui imprègnent les membranes des tissus jeunes.
Quelques fibres péricycliques donnent les colorations de la gomme autour de leur lumen.
Dans le liber externe j'ai perçu de nombreuses zones où les membranes sont épaissies et retiennent énergiquement les colorants lorsque (Fig 3); ces formations sont analogues aux lignes d'épaississement trouvées dans le parenchyme

I.

cortical des Méliacées

Enfin, dans certaines régions, quelques fibres du bois ont une paroi épaissie vers l'intérieur et presque entièrement gommeuse (F. 4)

La coloration est généralement beaucoup plus intense autour du lumen. Mais, tandis que dans les Méliacées, les cellules gommeuses du parenchyme ligneux sont groupées en plages étendues, divisées seulement par des rayons médullaires non attaqués, ici on les trouve généralement dispersées par une ou deux au milieu du tissu sain; seulement au voisinage des vaisseaux, on les trouve groupées en plus grand nombre.

Enfin à la partie interne du parenchyme ligneux, quelques cellules, peu épaissies donnent la réaction de la gomme: c'est probablement le début d'une de ces lacunes représentées à un état plus avancé dans le Sapindus acuminatus.

Sapindus Mukorossi (Gaert)

La Fig 2 montre une coupe de tige de Sapindus Mukorossi: on peut y remarquer une zone collenchymateuse ayant fixé légèrement le colorant basique, dans laquelle, une cellule se montre complètement emplie d'une matière gommeuse, striée due à l'épaississement interne de la membrane.

Le liber présente quelques parois faiblement épaissies et donnant les réactions de la gomme

On a signalé également quelques

Cupaniae

comme susceptibles de fournir de petites quantités de gomme presqu'insoluble.

Malpighiacées.

La gomme de Ciruela est signalée par Grupe.

Elle vient de Caracas et du Venezuela où elle est produite par les.

Bunchosia glandulifera (H.B.K.

et Bunchosia malpighiana.

Elle exsude de ces arbres à la suite d'incisions faites au tronc.

C'est un remède populaire au Venezuela contre les maladies des organes respiratoires, les catarrhes de la vessie.

Elle est en morceaux d'environ trois centimètres de diamètre, brillants.

Elle est complètement soluble dans l'eau et donne une solution neutre au tournesol.

Célastracées.

Elaeodendron glaucum (Hook)

On le rencontre aux Indes.
Jacob de Cordemoy le signale comme donnant une gomme soluble dans l'eau en formant un mucilage adhésif, insipide et peu coloré.

Elaeodendron orientale (Jacq)

Ce dernier fournit également une gomme soluble. On le rencontre à Madagascar et à l'Ile Maurice)
La Fig. 1 montre la présence dans le parenchyme cortical d'une ligne d'épaississement fragmentée analogue à celle qui a été trouvée dans le cedrela odorata.

Certaines plages du bois se sont présentées dans un état de gommose analogue à celui que nous avons trouvé dans le cedrela odorata:
La Fig. 2 en donne un exemple très net: presque toutes les cellules du parenchyme ligneux ont, dans leur intérieur un épaississement gommeux de la membrane, qui rétrécit leur lumen; cet épaississement, examiné de plus près, présente des stries concentriques, la membrane externe de la cellule est encore cellulosique, comme le témoigne la coloration verte qu'elle a fixée.

Rhamnacées.

Une étude de M. M. Guignard et Colin signale la présence dans cette famille de poches à gomme analogues à celles des Malvacées et des Tiliacées.

On les trouve dans les genres suivants :

Rhamnus, zizyphus,
hovenia, gouania,
ceanothus,
paliurus,

il n'en existe pas dans les :

berchemia, phylica,
sarcomphalus, noetia,
alphitonia, pomaderris,
colubrina,

Dans le genre rhamnus, quelques espèces seulement en possèdent.

dans la tige, les feuilles, les fleurs et les fruits :

Rhamnus californica (Eschsch.)
" oleifolia (Hook)
" frangula (Linnée)

ou presque exclusivement dans la feuille :

rhamnus tinctoria (W et K.)
" cathartica (Linné)
" infectoria (Linné)

Les rhamnus latifolia (H.), rh. hybrida (Heins) n'en possèdent pas du tout.

Ces éléments à gomme sont de petites poches allongées, d'origine lysigène

Leur localisation, en prenant le Rhamnus californica comme exemple est la suivante :
On les trouve, à la période secondaire dans la zone interne de l'écorce où elles atteignent jusqu'à 1 millim. de long, et dans la moelle.
Quand deux poches viennent à se toucher latéralement, elles fusionnent par destruction de la paroi de contact.
Le liber et le bois en sont dépourvus.
Dans la feuille, on en trouve dans le pétiole et les nervures, autour du cylindre libero-ligneux, la racine n'en renferme jamais.
Le fruit en possède, qui sont réparties irrégulièrement dans tout le péricarpe.
L'accroissement des régions libériennes et ligneuses détermine l'écrasement tangentiel des réservoirs gommeux de l'écorce, lesquels deviennent peu visibles ; tandis que ceux de la moelle conservent leur forme et s'accroissent même en diamètre.

Ampélidacées.

Vitis vinifera (Linné)

Gommose de la vigne.

La vigne dans certains cas peut être atteinte de gommose:

Cette maladie, signalée en Italie sous le nom de mal nero a produit de grands dégats en Calabre et en Sicile

Dès 1879 Santo Garovaglio pense que cette maladie est occasionnée par des bactéries Puis Comes, Baccarini, Cugini, Prilleux admettent la même opinion.

On désigne, en France, cette maladie sous les noms d'aubernage, roncet, gélivure; en voici la description d'après Prilleux:

« Le cep se rabougrit, les rameaux jeunes ne prennent pas leur développement normal, les feuilles se déforment souvent en présentant des incisions profondes. Les vignerons ont désigné ces altérations sous les noms de court-noué, de roncet, d'aubernage, de pousse en ortille, suivant les localités. Parfois, encore bien vertes, elles peuvent se dessécher prématurément, dans quelques cas même d'une façon subite. Si l'on coupe transversalement la tige d'une vigne atteinte de cette maladie, on voit que le bois en est piqueté de noir. Ces points

noirs deviennent de plus en plus nombreux et, en même temps ils s'élargissent et se confondent en taches plus grandes ; la portion atteinte finit par prendre une teinte brunâtre semblable à celle du bois carié.

Le mal gagne surtout de haut en bas, il débute d'ordinaire par les plates de taille et descend vers les racines, En même temps, l'écorce se crevasse sur les pousses et des fissures radiales, dues à une altération profonde de l'écorce en certaines places, se dessinent sur les rameaux de l'année.

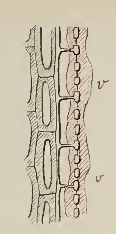
Quand l'écorce présente seulement de petites crevasses ~~superficielles~~ et que ses couches superficielles ne font que s'exfolier en petites lamelles, la maladie a été désignée sous le nom de dartrose par M. Cowere.

Quand l'altération est plus intense et plus profonde, elle constitue la forme que M. M. Foex et Viala ont décrit sous le nom de gélivure.

D'ordinaire sur les pousses malades, se montrent souvent très abondantes des sortes de lenticelles. C'est là ce qu'on a décrit depuis Dunal sous le nom d'anthracnose ponctuée. »

Au point de vue anatomique il se manifeste une altération du bois qui consiste dans une production de gomme à l'intérieur des vaisseaux.

En réalité voici quel est le processus de formation.



L'apparition première de la gomme est annoncée par un épaississement pectosique des membranes des cellules contigües aux vaisseaux ; ces cellules ont des parois plus minces que les fibres environnantes. L'épaississement se fait aux dépens des membranes minces restées cellulosiques qui correspondent aux ponctuations des vaisseaux.

Bientôt, cette masse augmentant de volume refoule d'une part le contenu cellulaire, et d'autre part fait hernie dans le vaisseau en constituant des sortes de thylles gommeux qui plutard se soudent entre eux en formant de véritables plages.

Dans cette substance gommeuse, on peut distinguer des quantités de bactéries

Ces bactéries ont été cultivées dans du bouillon de veau et dans de la gelatine additionnée de jus de pruneaux.

Dans le bouillon, elles donnent des filaments de la forme leptothrix dont les articles, après séparation forment des batonnets de 0$^{\mu}$,75 sur 1$^{\mu}$,25.

Un essai d'infection fait par M. Prilleux sur une vigne cultivée en pot à l'aide d'une culture de bactéries provenant de vigne malade a parfaitement réussi.

Ces bactéries semblent donc être, au moins indirectement la cause de cette gommose.

Cependant, M. M Ravaz et Bonnet dans un compte rendu de l'académie des sciences. disent que de l'étude comparée des rameaux foudroyés naturellement ou artificiellement et des rameaux atteints de gélivure, il résulte que les altérations qu'ils portent sont identiques et qu'elles sont dues uniquement à la foudre ; ils en concluent que la gélivure doit être rayée des maladies microbiennes de la vigne ?

Ici viennent se placer les deux familles des :

Légumineuses

et des : Rosacées

qui sont exclues par le sujet donné.

Cactées

Dans cette famille, plusieurs opuntias sont susceptibles de fournir la :
gomme de Nopal.
Ce sont des plantes d'origine américaine et habitant les régions tropicales du nouveau monde, mais susceptibles de s'éloigner à une assez grande distance de l'Equateur puisqu'on en trouve jusqu'à New York ; on les a acclimatées dans la région méditerranéenne

Opuntia vulgaris (Mill)

Appelé vulgairement Raquette, nopal

C'est un arbuste à rameaux épineux charnus, aplatis en forme de raquette, pourvus de protubérances terminées chacune par une épine, et disposées en spirales. Les fleurs sont solitaires à l'extrémité de courts rameaux, hermaphrodites, à ovaire infère et possèdent un périanthe formé d'un grand nombre de pièces spiralées colorées en jaune.
L'ovaire est uniloculaire, le fruit est une baie renfermant de nombreuses graines.
D La gomme de Nopal se présente sous forme de masses vermiculées ou mamelonnées, de couleur allant du blanc jaunâtre au jaune rougeâtre ; à saveur fade, un peu âcre. Elle crie sous la dent.

P. Insoluble dans l'eau, elle s'y gonfle en donnant une masse mucilagineuse, peu liante.

Elle se colore en bleu par l'iode et le microscope, après ce traitement, permet d'y déceler de nombreux points bleu foncé (amidon) disséminés dans une masse incolore.

On peut y voir de nombreux cristaux d'oxalate de chaux qui rappellent ceux que l'on trouve dans les tissus du cereum peruvianum (Turpin) Ces cristaux caractérisent cette gomme ; ils se présentent en groupes de prismes terminés par des biseaux aigus.

La collection de l'école possède plusieurs échantillons :

1. Grande collection (N° 2713)

Une gomme de Nopal de la Guadeloupe en gros morceaux ondulés, striés, arrondis, mats, présentant des zones jaune d'ocre et d'autres brun foncé ; cassure conchoïdale, sans éclat ; cette gomme est très tenace, la saveur est douce.

2. Même collection (N° 2713) : autre échantillon portant l'indication suivante :

« gomme assez rare.
opuntia (fleurs jaunes) vulg. : nopal.
tragacantha del pais.
La plante abonde aux alentours de Mexico EB
Juin 1865 »

Cette gomme est blanchâtre opaque, présentant l'aspect de la manne ; elle est formée de petits morceaux ondulés, mamelonnés, arrondis, striés ; en plaques ou vaguement cylindroïdes.

D. C.

Linné.

I.

3 Collection du Mexique (N° 714) : un 3e échantillon se rapportant au :

Cactus tuna (Linné)
= opuntia tuna (Mill.)

venant du Mexique où elle est appelée

gomma de nopal

Elle se présente en morceaux mamelonnés, rugueux, opaques, blanc jaunâtre ou crème, très tenaces. La cassure est matte, irrégulière, rugueuse, la saveur douce.

Quelques morceaux rappellent également l'aspect de la manne en larmes comme couleur, et opacité.

Péreskia guamacho.

Gomme de Guaramacho.

Originaire du Vénézuéla (Caracas)

Grupe décrit sous ce nom une gomme se présentant en morceaux irréguliers, mélangés de pierres ; de couleur jaune clair ou brun rouge ; possédant quelquefois des empreintes de feuille, à surface finement réticulée.

Elle se brise facilement, sa cassure est brillante.

c. Elle renferme :

{ gomme soluble 48 %
{ " insoluble 52 %

A côté de ces gommes qui exsudent des piqures faites aux nopals, certains auteurs ajoutent que les fruits de l'opuntia vulgaris employés comme aliment dans la région méditerranéenne sous le nom de figues d'Inde, renferment un principe mucilagineux analogue à l'adragantine.

D. C.

Myrtacées.

A cette famille appartiennent les eucalyptus : ce sont des arbres originaires surtout de l'Australie, les anglais les appellent gum-trees ; la plupart produisent des gommes tanniques, sortes de kinos. Ce sont : l'

Eucalyptus corymbosa (Smith)

que l'on nomme quelquefois :
Bloodwood tree (Bois sanguin)
Il pousse dans les coteaux secs jusqu'à une altitude assez grande.

De son tronc découle une gomme ayant l'apparence du sang, qui se dessèche et devient cassante. Cette tanno-gomme s'amasse dans des poches placées dans l'écorce et entre les cercles ligneux concentriques, de sorte que lorsqu'on débite ces arbres, on trouve de grosses masses arrondies dispersées dans le bois.

Linné.

Eucalyptus leucoxylon (F. v. Müller)

On le trouve avec l'

Eucalyptus viminalis (Labillardière)

Dans le Queensland et la N^elle^ Galles du Sud
Leurs gommes se présentent en morceaux irréguliers, stalactiformes ou vermiculés, à

I.

surface brillante, faciles à pulvériser, elles donnent des poudres rouges.
Elles exsudent au printemps et à l'automne

On a également signalé les:

Eucalyptus resinifera (Smith)

et Eucalyptus globulus (Labill.)

comme donnant des sucs analogues.
Mais ces matières renferment une très forte proportion de tannin: jusqu'à 70 et 90 % = elles ne doivent donc pas nous arrêter plus longtemps.

Lythracées.

F. Lühn signale, parmi les gommes de l'Inde, celle qui vient du :

Lagerstroemia parviflora (Roxb.)

Elle est originaire du district de Gange et se présente en masses irrégulières, claires, à cassure vitreuse, elle n'a pas d'odeur et donne à l'analyse :

Eau	13,36 %
cendres	2,33 %

En solution à 25 %, elle a une bonne force collante.

L'alcool donne un précipité blanc laiteux ; l'acétate de plomb une gelée blanche ; le perchlorure de fer un précipité mucilagineux brun.

D. C.

Linné.

I.

Rhizophoracées.

Rhizophora-mangle (Linné)

Cet arbre qui croît aux environs de Tampico et dans différents districts de la côte donne une gomme qui est inscrite dans la pharmacopée Mexicaine sous le nom de

gomme Mangle

D. Elle est en larmes ou morceaux brun rougeâtres; sa cassure est conchoïdale, opaque; sa saveur douce, mucilagineuse, et elle présente une odeur particulière.

P. Elle est entièrement soluble dans l'eau. Humectée, elle est très adhésive.

De nombreux fragments d'écorce lui sont mélangés.

Rhizophora Candel (Linné)

Il fournit une variété de la gomme Mangle qui se présente sous forme de larmes brillantes, transparentes, à cassure inégale, brillante, se gonflant dans l'eau sans se dissoudre et formant un mucilage qui est employé au Mexique contre la toux.

A cette seconde variété se rapporte un échantillon qui se trouve dans la collection du Mexique (N° 2232):

Ce sont des morceaux généralement formés par des larmes uniques, assez volumineuses, de forme sphérique ou ellipsoïdale.



(Reproductions schématiques de quelques morceaux de gomme Mangle de la collection de l'École).

Cette gomme est transparente, de couleur variant du blond au brun rougeâtre, de saveur douce, mucilagineuse.

Sa cassure est conchoïdale, brillante.

D.C.

Linné.

I.

Combrétacées.

Anogeissus latifolia (Wallich)

= Conocarpus latifolia (Roxb.)

C'est un arbre dont l'extrémité des rameaux et des feuilles sont pubescents, soyeux.

Les feuilles en sont coriaces, courtement pétiolées, les fleurs, petites, verdâtres, forment des grappes axillaires courtes; les fruits sont ailés, glabres et portent un calice persistant.

Il porte en hindou le nom de

Dhoura, Dhaura ou Bâkli

Il pousse dans les Indes et fournit une gomme qui nous vient généralement de Madras et qui est nommée gomme Dhaura; cette matière exsude spontanément de l'arbre.

Elle est en larmes plus ou moins cylindriques, régulières, allongées et vermiformes; claires, transparentes, dures, non friables, sans saveur et se dissout en partie dans l'eau; elle renferme:

Gomme soluble 85 %
" insoluble 15 %

L'élément soluble donne avec ce liquide un mucilage clair, peu coloré et d'un bon pouvoir adhésif.

Certains échantillons récoltés dans de mauvaises conditions sont plus colorés et mêlés à des impuretés de diverses sortes.

Elle est surtout employée dans l'industrie des étoffes.

Un certain nombre de Terminalias fournissent également des gommes susceptibles d'être utilisées dans l'industrie.

Terminalia arjuna (W et Arn)

appelé arjun, arjuna en hindou

Il fournit une gomme en larmes brun clair solubles en partie seulement et que l'on trouve chez les droguistes hindoux.

Terminalia bellerica (Roxb.)
= terminalia punctata (D. C)

Désigné en hindou : Bahira

en tamoul : Tani, Tanikai

Il donnerait une gomme analogue à celle du Sénégal

Terminalia tomentosa (W et Arn)

et : terminalia alata (Dick.)

Donnent des gommes noirâtres, amères, presqu'insolubles et semblant à peu près inutilisables.

La Collection Guibourt (N° 2249) possède une gomme originaire de Cuba et rapportée au : terminalia catappa.

Elle se présente en morceaux mamelonnés, stalactiformes, transparents, jaune brun; adhérents à quelques fragments d'écorce.

D. C.

Linné.

I.

Le genre Combretum renferme aussi plusieurs espèces qui produisent des gommes en plus ou moins grande quantité :

Combretum glutinosum (Perr.)

Il croît en Sénégambie sous le nom de Rhati et fournit un suc gommeux de consistance gélatineuse que les indigènes emploient comme colle forte.

Dans la collection Guibourt (N° 2260) se trouve une gomme portant l'étiquette suivante :

Gomme de Chicharron de Cuba
venant d'un combretum (Ramon de la Sagra)

Elle est en morceaux irréguliers, noirâtres, à surface ondulée, lisse, brillante.

Ombellifères.

Ces plantes produisent en plus ou moins grande quantité des sucs gommeux mais qui sont mélangés à des proportions variables de matières résineuses et constituent les gommes résines des ombellifères.

Je passe donc sur ces substances sans m'y arrêter.

D. C.

Linné.

I.

Araliacées.

Trécul en 1867 faisait remarquer que tandis que la plupart des plantes de cette famille possèdent un suc gommo-résineux, quelques unes sécrètent une substance essentiellement gommeuse : c'est le cas des :

Aralia chinensis.
" spinosa (Linné)
Panax Lessonii
" crassifolium
" trifoliatum.
" pentaphyllum.

Il montrait en outre que cette sécrétion était due à deux systèmes de canaux : un placé dans l'écorce et un autre dans la moelle qui possédaient souvent des anastomoses à travers la région ligneuse.

Aralia spinosa (L.).

Il y a quelques années, M. Lutz examinant la gommose dans l'aralia spinosa a montré une formation de gomme due à un processus pathologique.

Au début des vaisseaux possédaient un revêtement gommeux dû à des infiltrations osmotiques et les fibres ligneuses donnent les réactions de la gomme surtout dans les couches internes de leurs parois.

Puis, après quelques années, des troubles apparaissent

Dans le liber, des plages de cellules voient leurs membranes s'épaissir et se plisser ; bientôt les méats cellulaires disparaissent et il ne reste plus qu'une lacune pleine de gomme.

Cette transformation s'étend ensuite à tout le liber. Dès lors le rameau se nourrit mal et meurt.

Il conclut à la distinction de deux phases :

- une première à manifestation rapide rappelant la formation des mucilages.
- une seconde à manifestation tardive rappelant celle des gommes vraies.

et il insiste sur la localisation des lacunes qui sont ici libériennes.

Dans la collection Guibourt (N. 2923) se trouve une gomme de Panax

Du Panax longepetiolatum (Pohl) venant de Cuba (Ramon de la Sagra)

L'échantillon est formé de 2 morceaux noirâtres opaques, à surface lisse, peu mamelonnée, dont un est adhérent à une feuille dessèchée.

Cette substance se brise facilement et sa cassure est peu brillante.

D. C.

Linné.

I.

Oléacées.

Oléa europea.

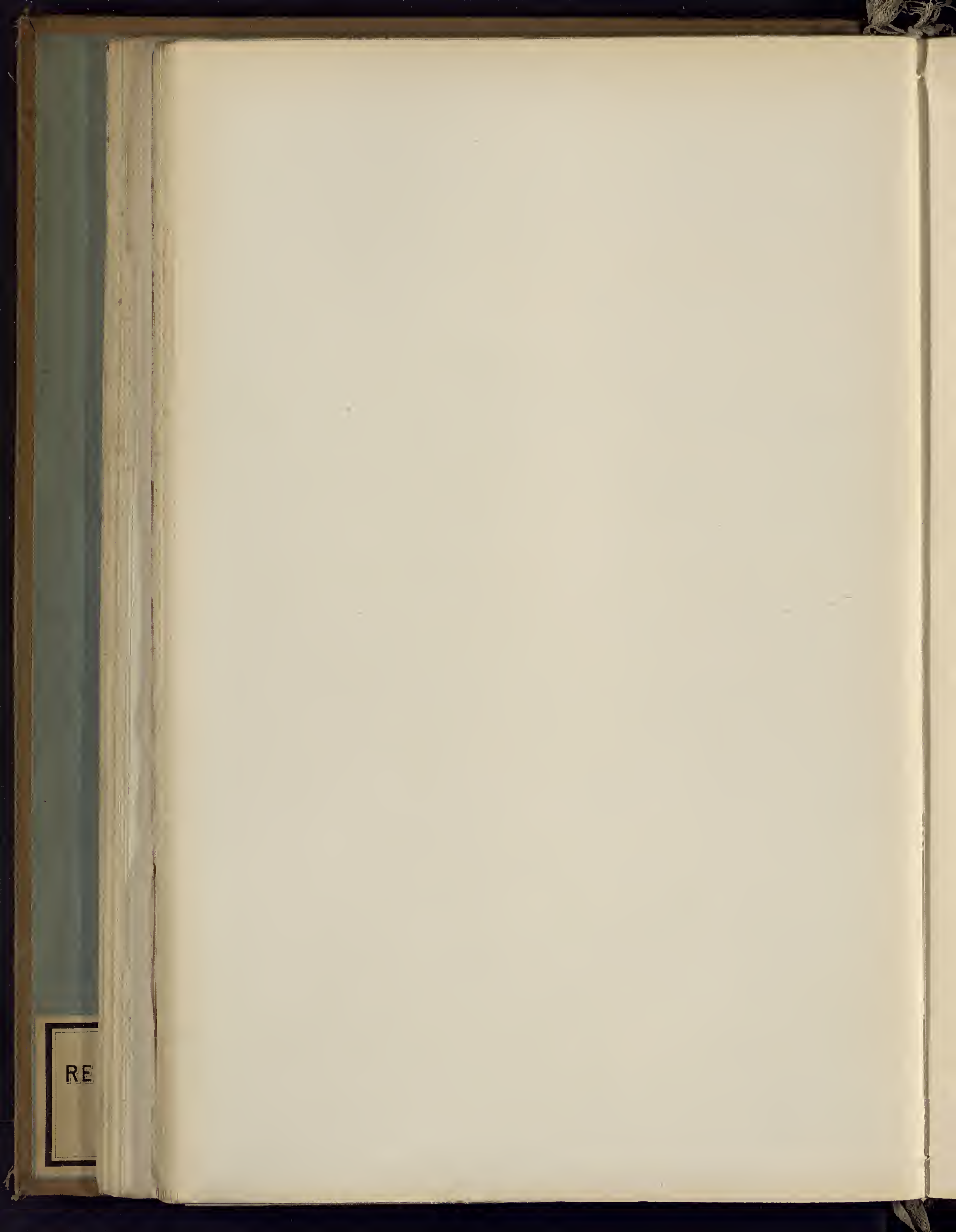
L'olivier donne la gomme de Lecca, qui était employée par les anciens comme médicament.

Sa formation d'après Comes serait due à un phénomène de gommose analogue à celui que nous avons rencontré dans la vigne.

D. C.

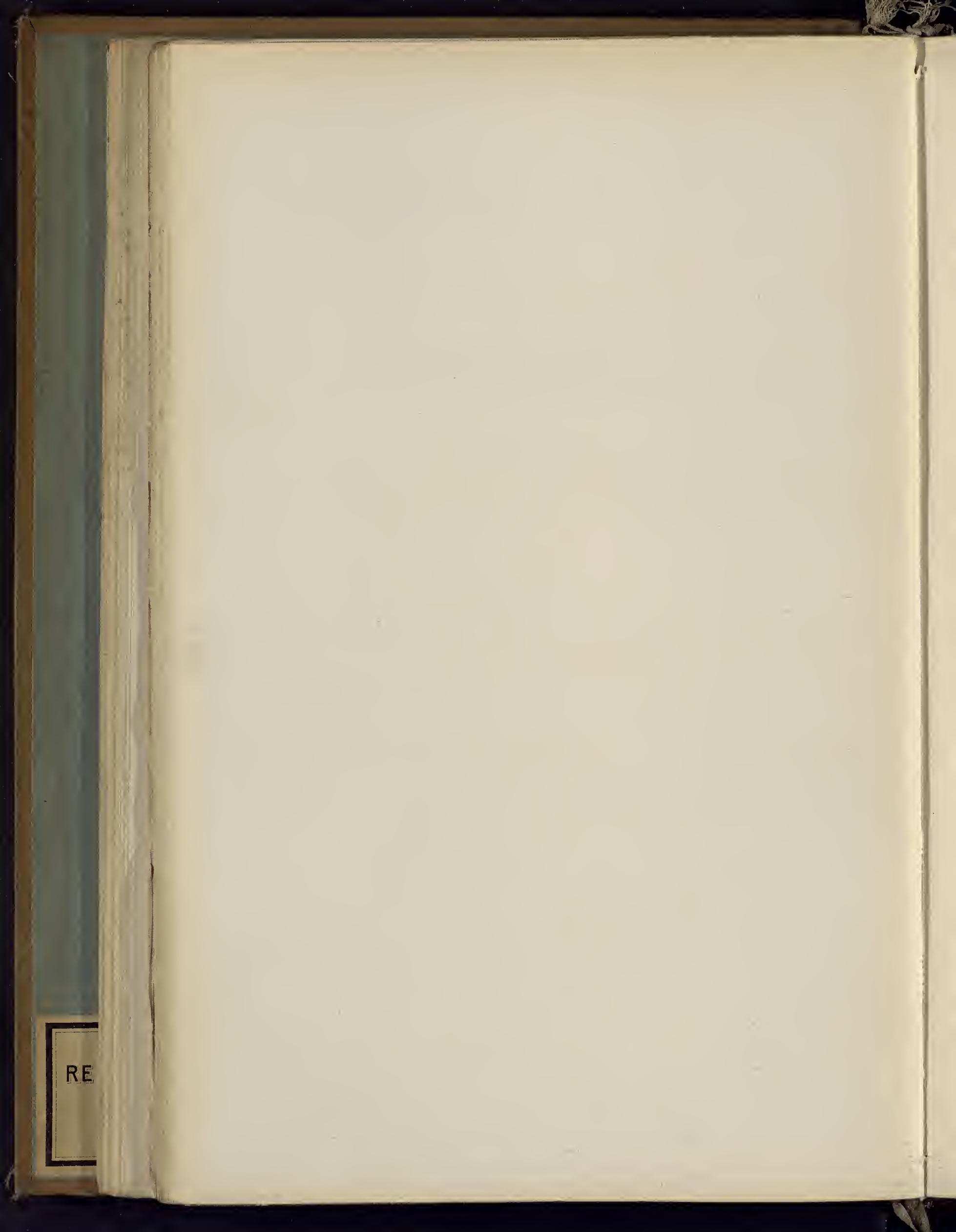
Linné.

I.



IVe Partie.

Conclusion.


RE

D. C.

Pour terminer cette étude, nous allons examiner les relations qui existent entre certaines familles quand on considère le mode de formation de la gomme.

Tout d'abord, les Capparidacées et les quinées présentent un appareil gommifère à peu près semblable, et consistant en poches lysigènes formées dans la moelle ; ces poches peuvent avoir une longueur variable et former dans certains cas des sortes de canaux, irréguliers comme forme et comme direction.

Pinné.

Nous arrivons ensuite à un grand groupe de familles présentant un appareil sécréteur nettement spécialisé et formé de cellules, de poches ou de canaux, lysigènes ou schizogènes. C'est parmi les guttiférales que nous allons trouver le début de ce groupe, dans les diptérocarpées qui, à côté de leur appareil sécréteur à oléorésine possèdent des cellules isolées à contenu gommeux.

Ensuite, chez les sarcolénées et les Malvacées, nous ne rencontrons plus l'appareil à oléorésine et, de plus, nous allons assister à la complication progressive des organes gommifères, lesquels sont répartis dans tous les

I.

parenchymes.

Dans les Malvacées, en effet, certaines plantes voient leurs cellules à gomme se réunir par groupes et donner naissance à des poches lysigènes, quelquefois même à des canaux.

Ensuite viennent les Bixacées et les Cochlospermacées dont l'appareil gommifère est formé uniquement de canaux lysigènes qui cette fois sont localisés seulement dans parenchymes proprement dits: (cortical et médullaire)

Des organes lysigènes analogues se rencontrent également chez les Tiliacées.

Puis avec les Sterculiacées nous arrivons aux canaux schizogènes encore accompagnés de quelques organes lysigènes chez les Sterculiées.

Quelques familles sont à rapprocher de ce groupe, ce sont les Cycadacées qui renferment des canaux schizogènes dans le parenchyme cortical et la moelle et les Marattiacées qui possèdent à la fois des organes schizogènes et lysigènes.

Toutes ces plantes donnent les gommes que nous avons désigné sous le nom de gommes de sécrétion.

Nous arrivons maintenant à celles dans lesquelles la gomme trouve son origine dans les phénomènes de gommose aux dépens de tissus non spécialisés.

Ces phénomènes, caractérisés par la présence d'épaississements gommeux des membranes cellulaires dans le parenchyme ligneux, libérien ou cortical, et par la formation de lacunes lysigènes placées surtout dans la partie interne du bois, se rencontrent surtout dans quatre ordres voisins : D. C.

Térébinthacées { Rutacées / Méliacées

Sapindales : Sapindacées

Celastrales : { Célastracées / Ampélidacées

Rosales { Légumineuses / Rosacées

Mais il est très probable que ce processus peut se rencontrer dans un grand nombre de plantes : ex. olivier, aralia ...) Linné.

De plus, certaines plantes qui possèdent un appareil sécréteur produisant un suc gommeux ou mucilagineux donné, peuvent sous certaines influences donner naissance à des gommes pathologiques : c'est sans doute le cas de l'aralia spinosa qui possède des canaux sécréteurs à gomme et dans lequel, cependant, M. Lutz a pu reconnaître des phénomènes de gommose dans le bois et le liber.

Dans ces cas, on confond certainement dans beaucoup de cas, les deux produits d'exsudation ce qui fait que sous le même nom, on rencontre fréquemment des substances totalement différentes.

I.

Enfin je crois devoir signaler à part les lignes d'épaississement gommeux du parenchyme cortical; & elles se trouvent uniquement sur des échantillons de plantes qui vivent exposées à la chaleur ou à la sécheresse et que elles constituent probablement un mode de résistance du végétal.

J'ai trouvé ces caractères dans les:

- Méliacées
- Sapindacées
- Célastracées

mais seulement sur des échantillons venant des pays chauds.

On peut enfin répartir les principales gommes dans les classes données au début de ce travail en tenant compte de leur réaction et de leur solubilité; on obtient le tableau suivant:

— I. Gommes vraies.

— 1. Solubles.

g. de cistus, g. feronia, aegle
g. de melia, cedrela.
(g. d'acacia).

— 2. insolubles (ou partiellement solubles)

g. d'aleurites (euphorbiacées)
g. d'anacarde
g. d'anogeissus

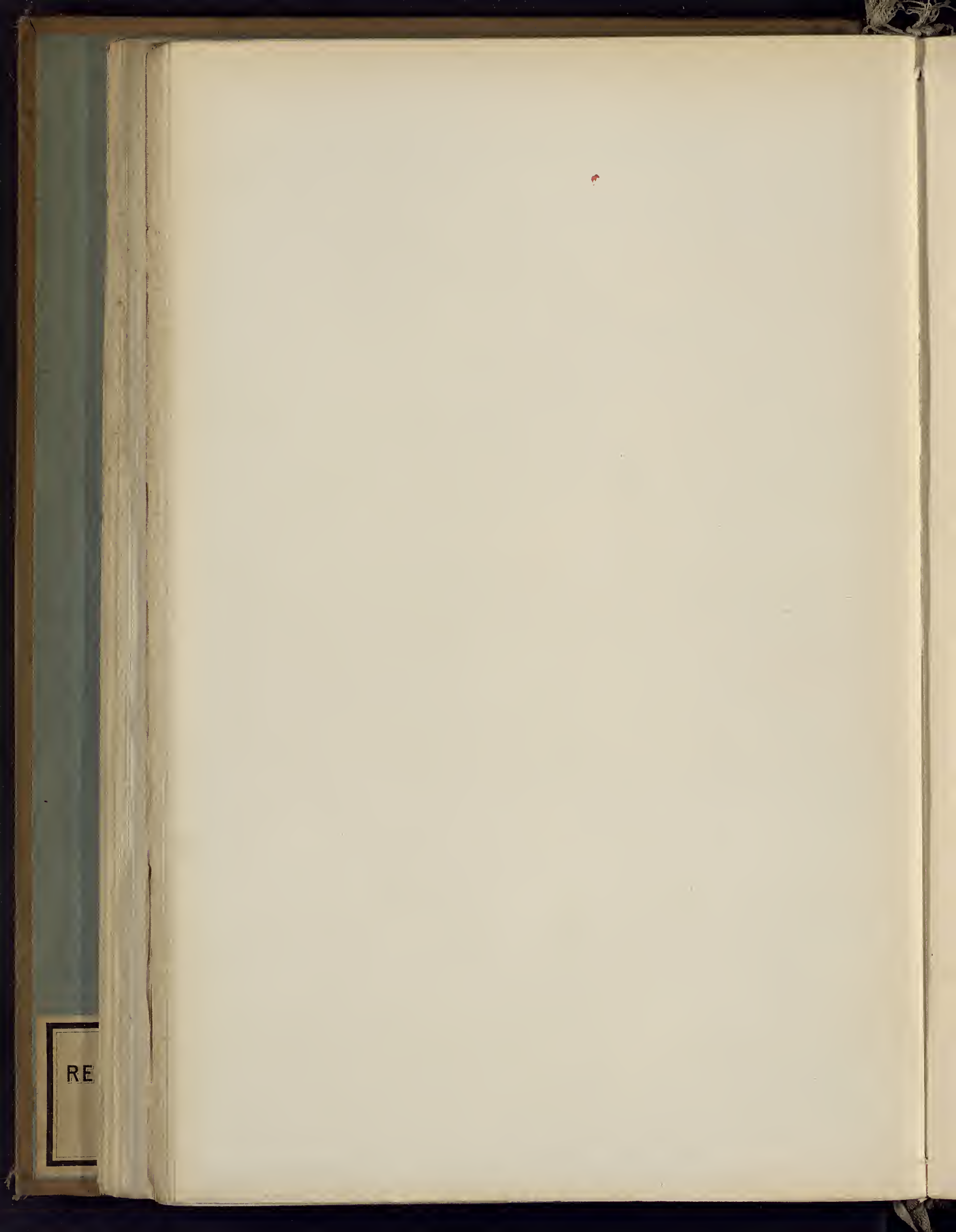
— II - Gommes ~~insolub~~ mixtes.

— 1 - solubles.

g. de bombax (recueillies aussitôt leur exsudation, car à la lumière et à l'air elles se colorent et perdent leur solubilité)

— 2 . insolubles.

g. de cycas
g. de sterculia
g. de cochlospermum
(g. adragante)


RE

V[e] Partie.

Bibliographie.

1 Beyerinck _ Onderzoekingen Amsterdam 1894
et Jahresb. der pharm 1883 - 84 - p. 18.

2 E. Bourquelot _ Association française pour
l'avancement des sciences.
XVI[e] session. Toulouse 1887
« Emploi de la photomicrographie pour
la distinction et l'étude de quelques espèces de
sucres » (arabinose . galactose)

3 Comes _ Sul marciume delle radici sulla
gomosi della vite.
L'agricultura meridionale
Anno VII - n° 11 - Napoli 1884

4 Jacob de Cordemoy _ Gommes, résines.
Annales de l'Institut colonial de Marseille
6 vol. 1899.

5 Doussot _ De l'appareil gommifère des Sterculiacées
Thèse de l'école sup. de pharm de Paris - 1902

D. C.

Linné.

I.

6 Fleury - Sur la gomme de Grevillea robusta
Journ. de ph. et de chim.
T: IX - 1884 - p 479

7 B. Frank - Ueber die Gummibildung im Holze und deren physiol. Bedeutung
Ber. d. deutsch. Botan. Gesell.
1884. p 321

8 Frémy - Encyclopédie chimique.
T: IX - 2e série - 1 fasc. 1893. p. 47

9 Giraud - Etude comparative des gommes et des mucilages
Thèse de l'école sup. de pharm. de Paris 1875

10 Gladston et Hibbert - chem. news. L. IX - p 277.

11 Grupe - Apot. Zeitung. - 1894 - p. 954

12 Guignard et Collin - Sur la présence de réservoirs à gomme chez les Rhamnées
Bull. soc. botan. de France.
1888. p 325.

13 Heckel - le Sterculia tomentosa
Revue des cultures coloniales
et Repertoire de pharm. Janv. et Fev. 1899.

14 Karsten - Ueber Entstehung des Wachses, Gummis und Schleimes etc...
Bot. Zeitung 1857

15 H. Krämer. Formation et recherche microchimique des mucilages végétaux.
Americ. journ. of pharm. 1898 - p. 285
d'après pharm. centralhalle -
d. le journ. de pharm et de chim. 1898 - 2 - T : VIII - p. 263. D. C.

16 Kutzing - Grundzüge d. phil. Bot.
p. 203. - 204

17 Leybold - Zeitschrift. des allg. öster. Apothekervereins.
1871 - p 372

18 F. Lühn - Indisches Gummi.
Pharm. Zeitung - 1902. p 666.
T: XLVII.

19 L. Ch. Lutz. - Contribution à l'étude chimique et botanique des gommes.
Thèse de l'école sup. de pharm. de Paris 1895 Linné.

20 Recherches sur la gommose de l'aralia spinosa
Journ. de bot. de Morot. 1897. p. 91

21 Sur l'origine des canaux gommifères des Marattiacées
Journ. de bot de Morot. 1898. p. 133.

22 Maisch. Gomme Mangle
Jahresb. d. pharm. 1885. p 138

23 Mangin. Sur la constitution de la membrane.
C. R. Juillet 1888.

24 Recherches anatomiques sur la distribution

I.

25 des composés pectiques dans les végétaux
Journ. de bot. de Morot
1893 - p. 97, 121, 125

26 Sur la production de la gomme chez les Sterculiacées.
C. R. - T. CXXV - p. 725 - 1895

27 Gommose de la vigne.
Revue de viticulture 1895.

28 H. B. von Mohl. - Ueber Entstehung des Wachses, Gummi und Schleimes. etc ---
Bot. Zeitung - 1857. p. 32

29 Neubauer - Isolement des matières gommeuses
Journ. f. prakt. chem. - LXII - p 193

30 O'Sullivan - chem. news { XLVIII - p. 301
LXI - p. 23
LXIV - p. 271

31 chem. soc { 1894. I - p. 41
1891. I - p. 1029

32 chem. centr { 1890 - I - p. 316 - 584
1892. I - p. 137

33 Ed. Prilleux. Maladies des plantes agricoles et des arbres fruitiers causées par des parasites végétaux. T: I. gommose bacillaire de la vigne p. 24.

34 Etude sur la formation de la gomme dans les arbres fruitiers - Ann. des sc. nat. botanique
T: I - 1875 - p 176.

35 Prilleux et Delacroix. La gommose bacillaire des vignes.
C. R. Juin 1894

36 Ravaz et Bonnet. Les effets de la foudre et la gélivure. C. R. — T: CXXXII - p. 805 1901 D. C.

37 Reinitzer - (Ferments diastasiques des gommes) Zeit. physiol. chem. 24 - p. 453

38 Roeser et Duaux. Analyse de la gomme de Grevillea robusta. Journ. de ph. et de chim. 1899 - II - T: X - p. 998

39 Scheibler - (Isolement des gommes.) Ber. der deutsch. chem. Ges. I - p. 58 ; VI - p. 612

40 Sorauer - Altérations des parois du parenchyme ligneux et des vaisseaux. Landwirthsch. Versuchsstationen. 1872 - T: XV - n° 6 - p. 454. Linné.

41 Struve. (Ferments des gommes) Ann. d. Chem. u. pharm. T: CLXIII - p. 162.

42 B. Tollens et Léon Bourgeois. Les hydrates de carbone.

43 Trécul - Des mucilages chez les malvacées, le tilleul, les sterculiacées, les cactées, et les orchidées indigènes. Adansonia - T: VII - p. 248. (1866 - 1867)

44 Lacunes à gomme dans les quinées. C. R. - T: LXIII - 1866 - p. 717.

I.

45 Des vaisseaux propres dans les araliacées.
C. R. – T: LI – 1860 – p. 621
C. R. – T: LXIV – 1867 – p. 886 – p. 990

46 Des vaisseaux propres dans les térébenthinées.
C. R – T: LXV – 1867 – p. 17

47 De la gomme et du tannin dans le conocephalus naucleiflorus.
C. R – T: LXVI – 1868 – p. 575.

48 Gélification de la membrane.
Journ. de l'Institut. 1862 – p. 248.

49 Tschirch. – Angewandte Pflanzenanatomie. p. 215

50 Ueber den Ort der Oel- bezw. Harzbildung bei den schizogenen Secretbehältern.
Ber. d. deutsch. bot. Gesell. 1893 – p. 201

51 Unger Anat. und physiol. d. Pflanzen.
1865 – p. 119

52 Van Tieghem – Mémoire sur les can. sec. des plantes.
Ann. soc. nat. de botan.
5e série – T: XVI – 1872 – p. 96

53 2e Mémoire sur les can. sec. des plantes.
Ann. soc. nat. de botan.
7e série – T: I – 1885 – p. 5

54 Sur les can. à gomme des Sterculiacées.
Bull. soc. de bot. de France.
2e série – T: VII – p. 11

55 Sur les bixacées, cochlospermacées et les sphérosépalacées.
Journ. de bot. de Morot.
1900. p. 32

56 J. Wiesner. – die Rohstoffe des Pflanzenreiches.
I. – 1900.
(Gummiarten. – p. 48)

57 Gummi und Harze. p. 50.

58 Ueber das Gummiferment; ein neues diastatisches Enzym welches die Gummi- und Schleimmetamorphose in der Pflanze b.
Sitzungsber. d. k. Akad. d. Wiss. zu Wien
Bd. 92. – p. 40

59 Wiesner und Beckerhinn.
Ueber das Gummi von Moringa pterygosperma.
Dingler's polytechn. Journal
Bd. CXCIII – p. 166

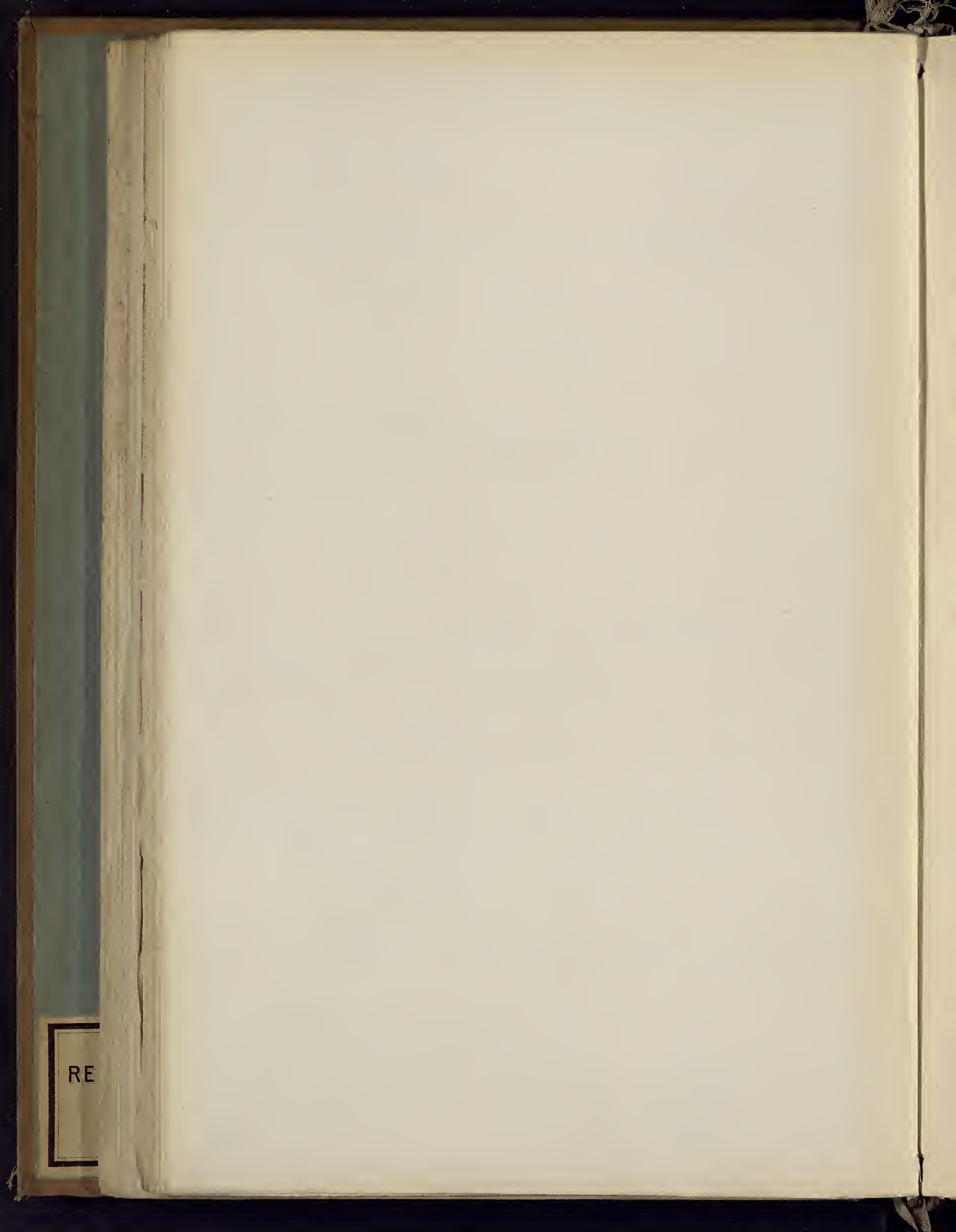
60 Wigand. – Ueber die Desorganisation der Pflanzenzelle insbesondere über die physiol. Bedeutg. von Gummi und Harz.
Pringsheim's Jahrb. f. Wissenschaft. Botanik.
1863 – III – p. 55 et 115.

61 E. Winterstein. Sur les matières sucrées provenant de l'hydrolyse de la gomme chagual.
Ber. d. deutsch. chem. Gesell. 31 – p. 1571
dans Journ. de ph. et de ch. 1898 – II – T. VIII p. 368
" 1899 – I – T. IX – p. 306

D. C.

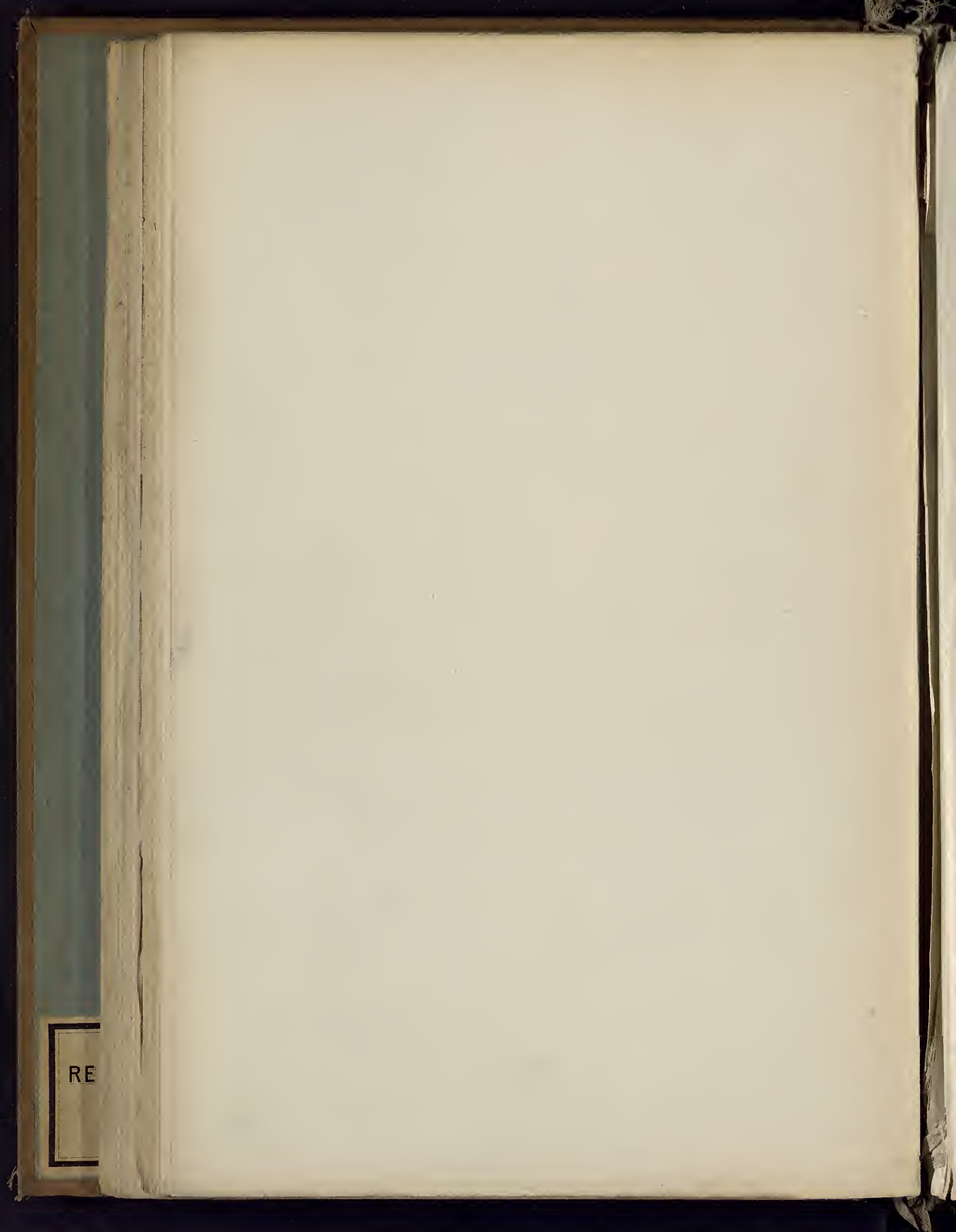
[...]inné.

I.



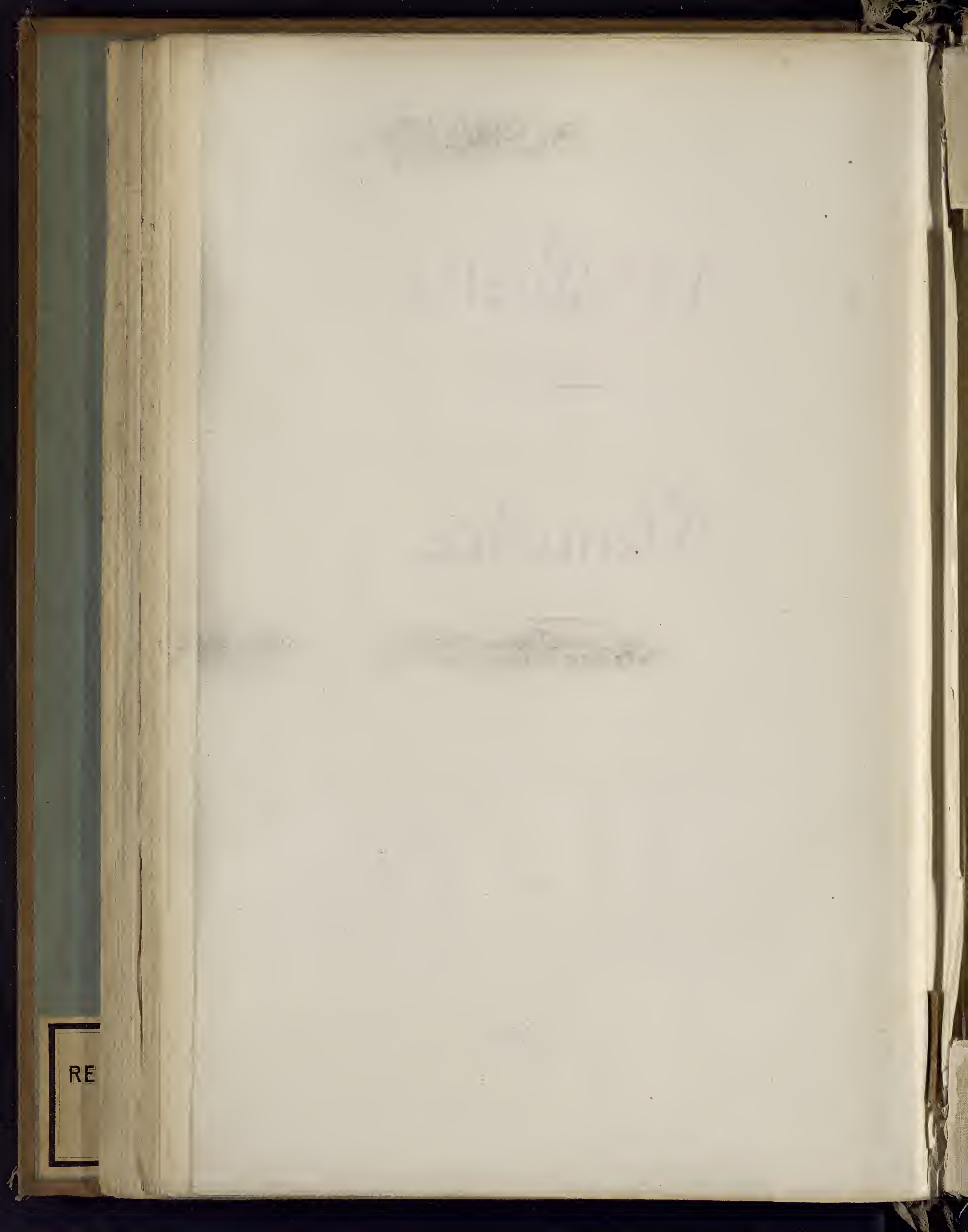
15 Mai 1904.

G. Gérard



VIe Partie

Planches



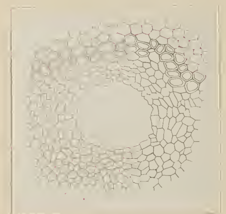
Cochlospermacées. — Cochlospermum gossypium. D.C.



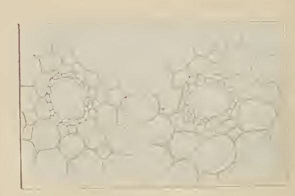
F. 1.

Térébinthacées. (Anacardiées.).

Anacardium occidentale. Linné.



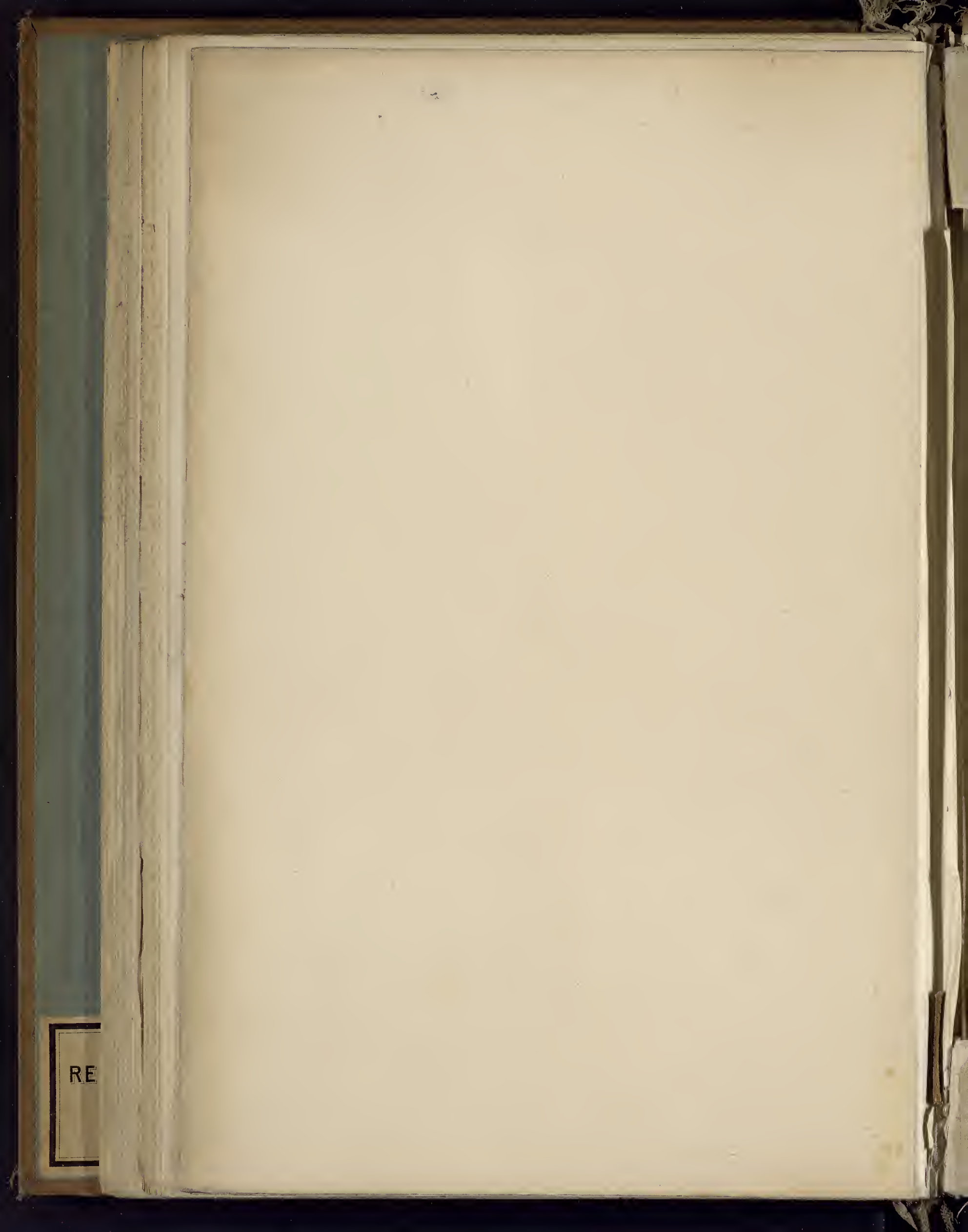
F. 2.



F. 3.



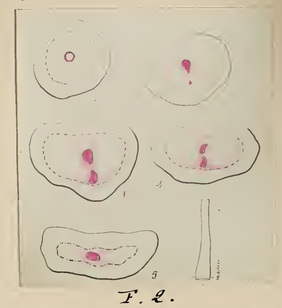
Pl. I.



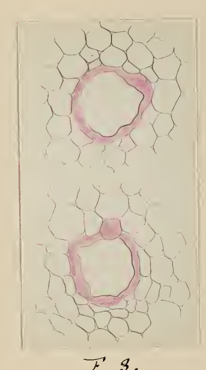
Capparidacées. — Moringa pterygosperma. Gaertn.



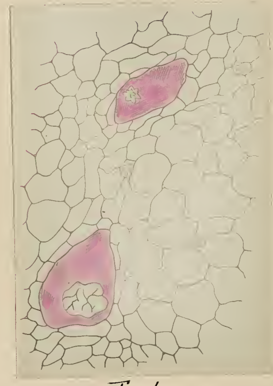
F. 1.



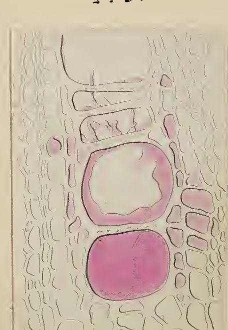
F. 2.



F. 3.



F. 4.

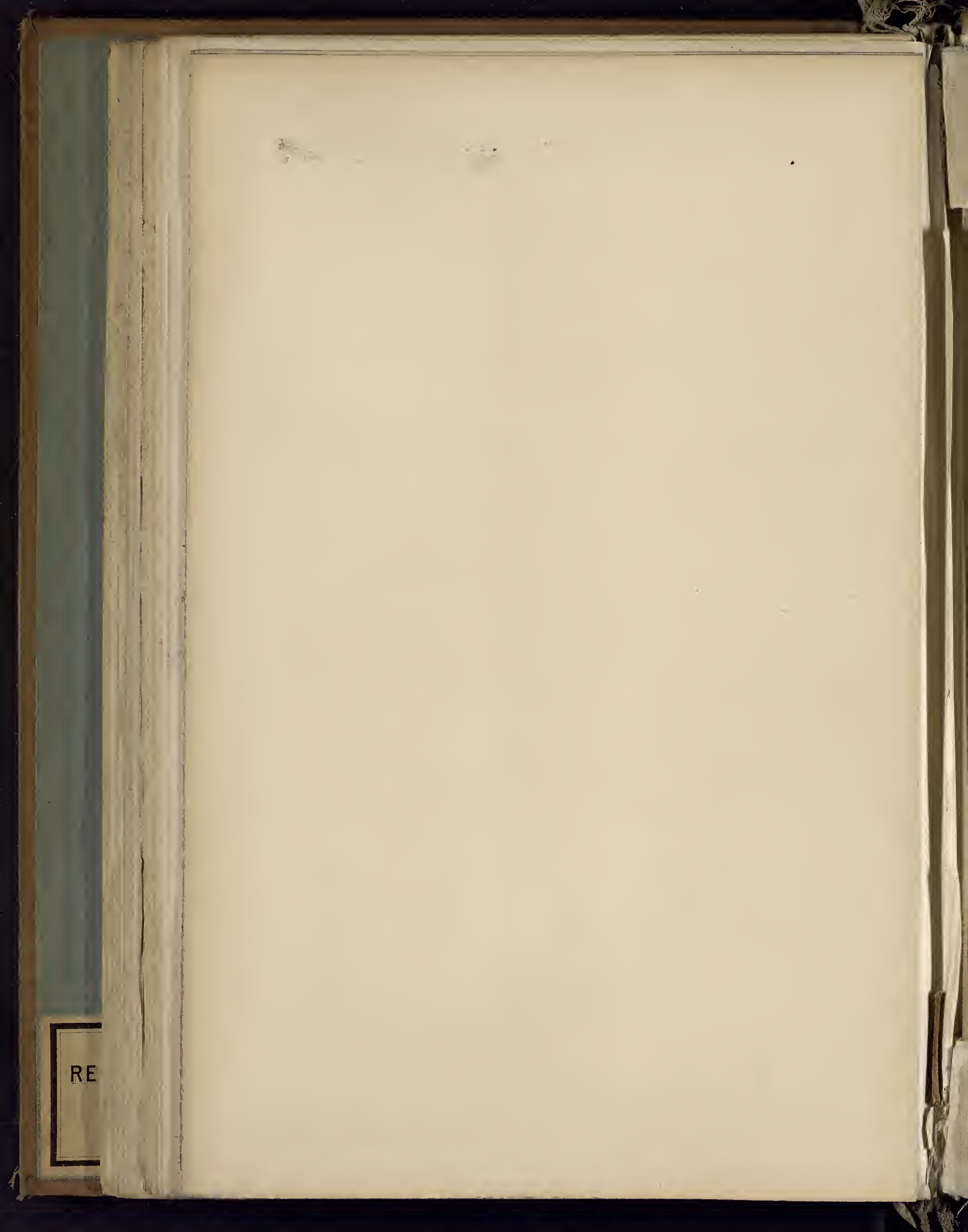


F. 5.



F. 6.

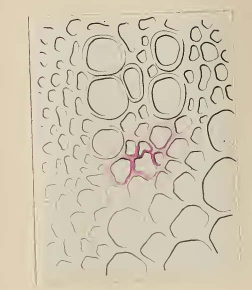
Pl. II.


RE

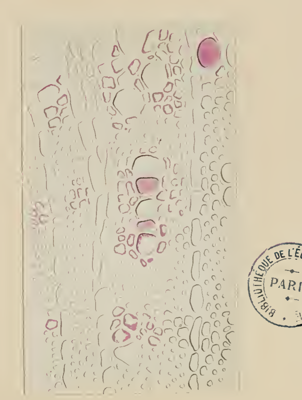
Rutacées.. Féronia éléphantum. Correa.



F. 1.

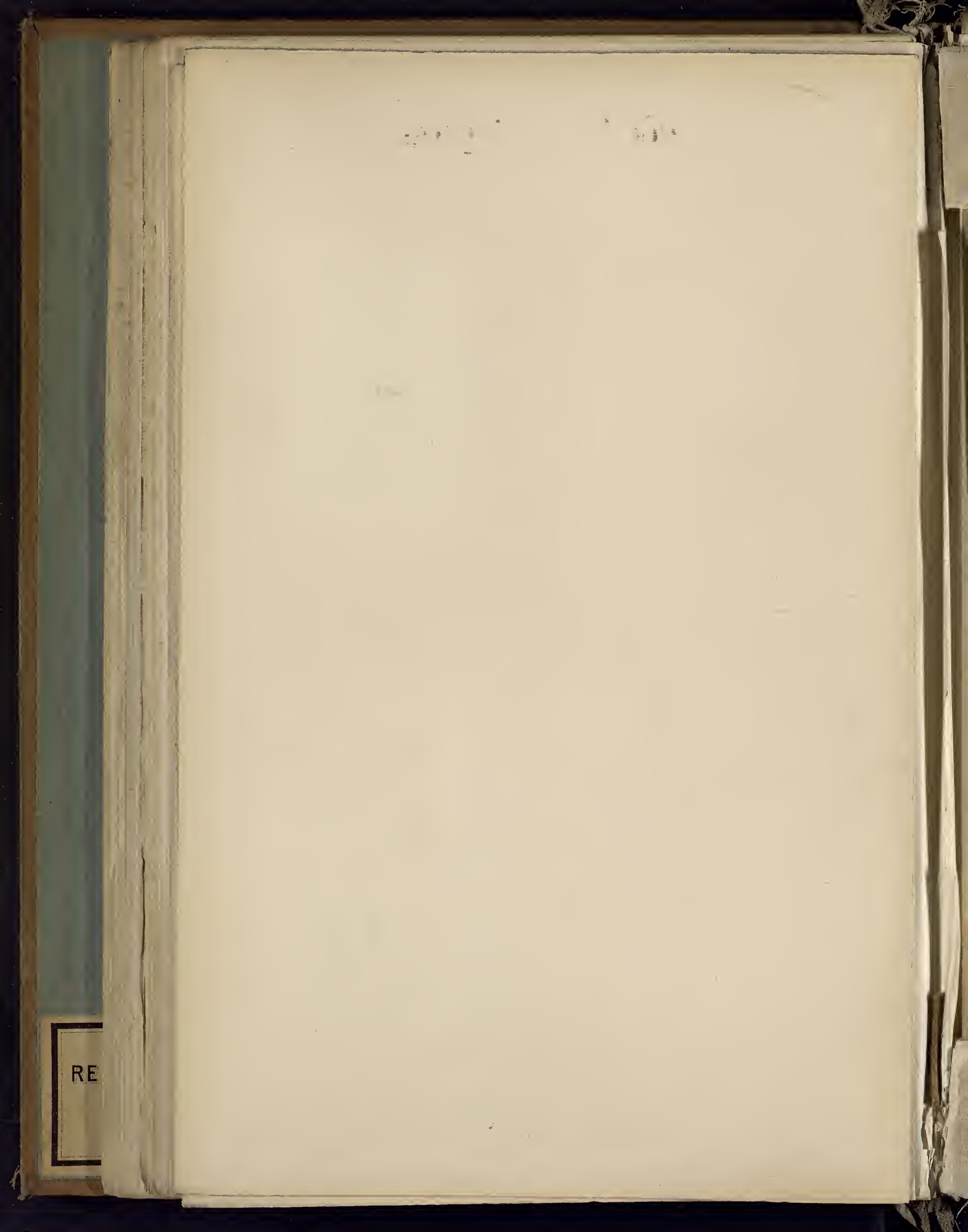


F. 2.

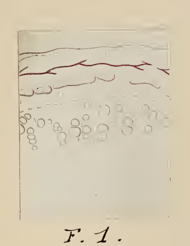


F. 3.

Pl. III.


RE

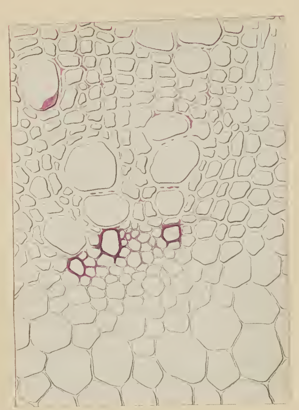
Méliacées. — Mélia azédarach. Linné.



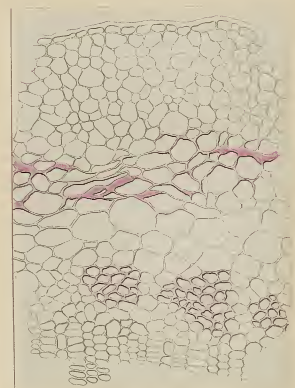
F. 1.



F. 2.



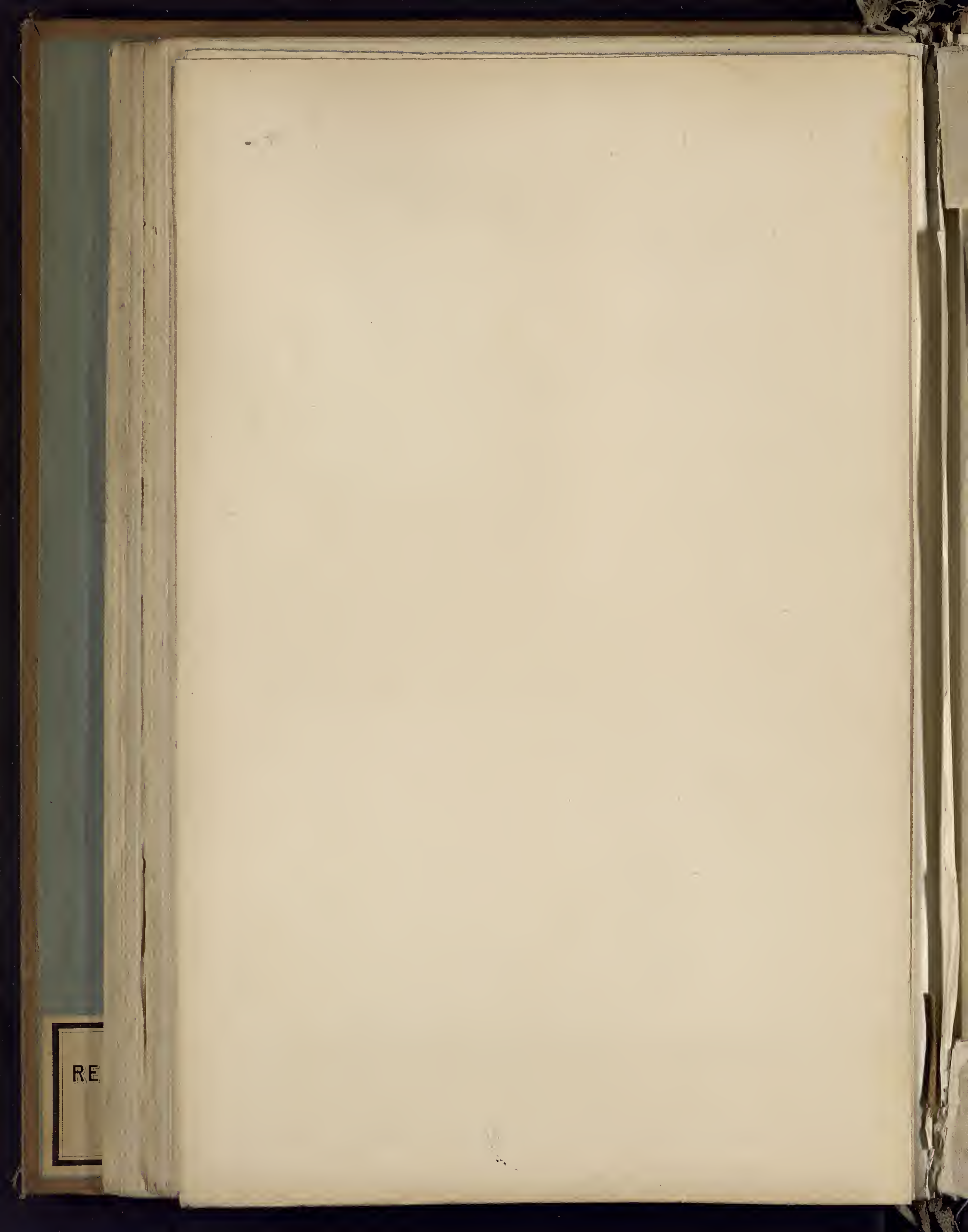
F. 3.



F. 4.



Pl. IV.


RE

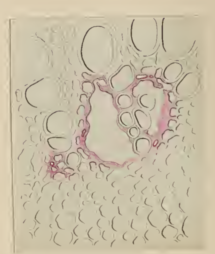
Méliacées.. Cedrela odorata. Linné.



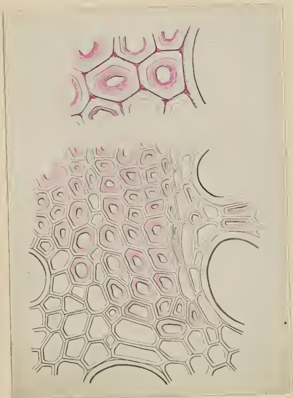
F. 1.



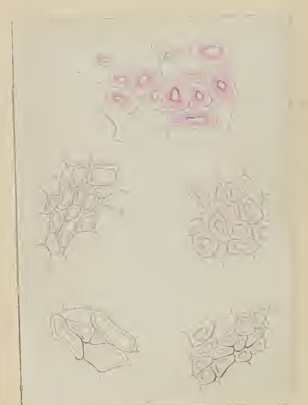
F. 2.



F. 3.



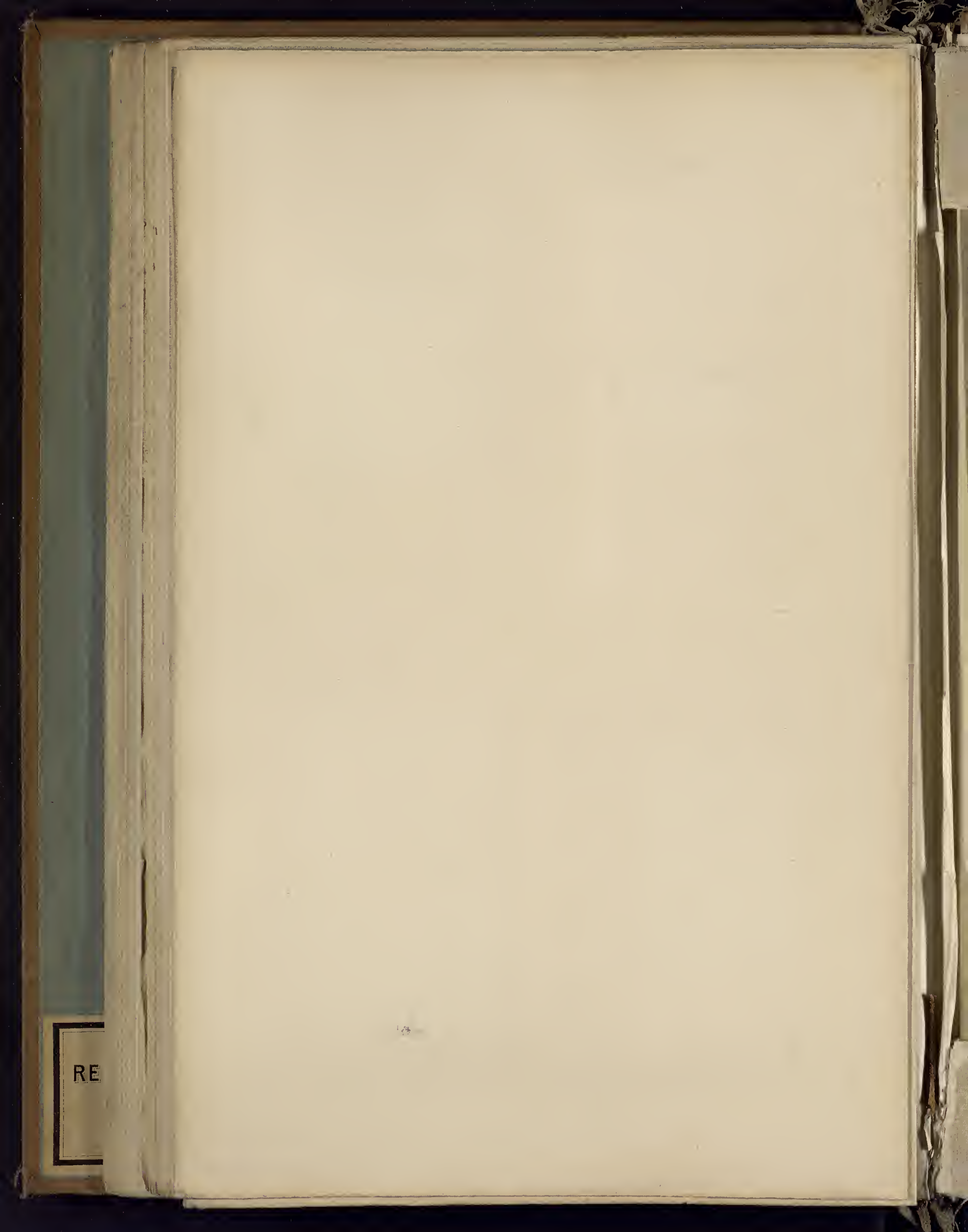
F. 4.



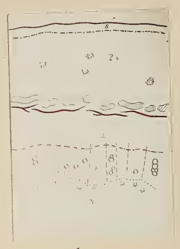
F: 5.



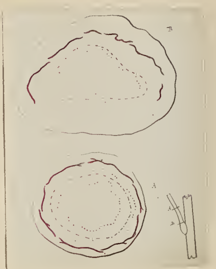
Pl. V.


RE

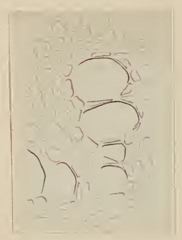
Méliacées.. Cedrela Toona. Roxb.



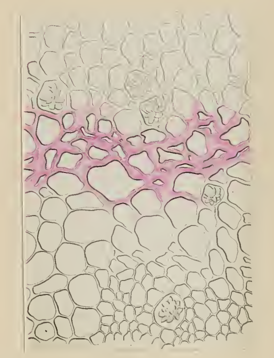
F. 1.



F. 2.



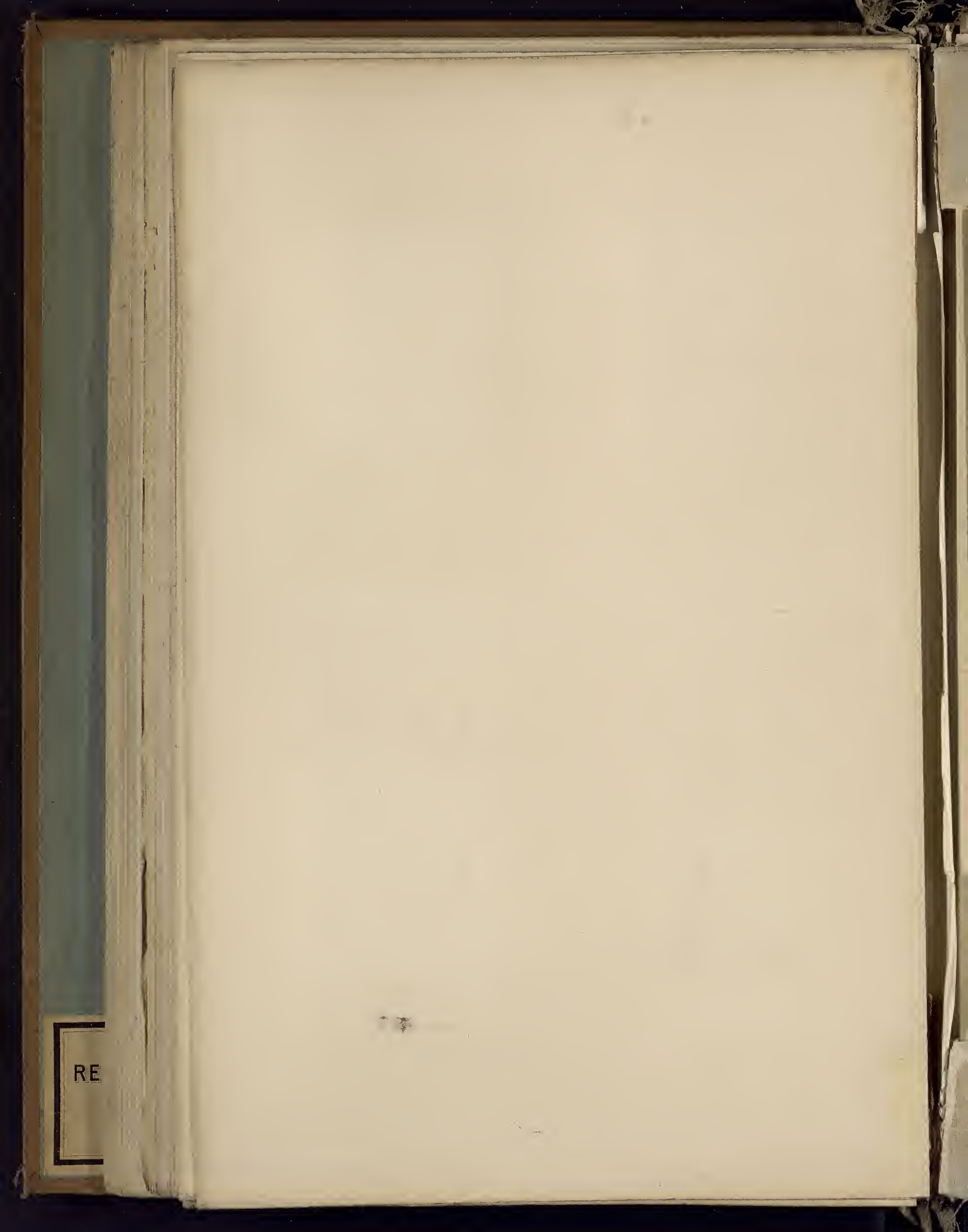
F. 3.



F. 4.

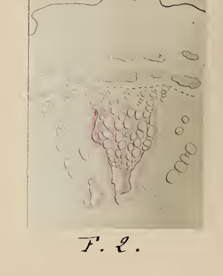


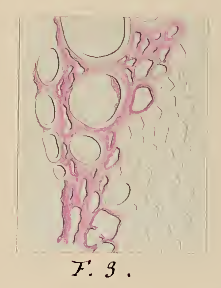
Pl. VI.


RE

Méliacées.. _ Cedrela serrata. Royle.


F. 1.

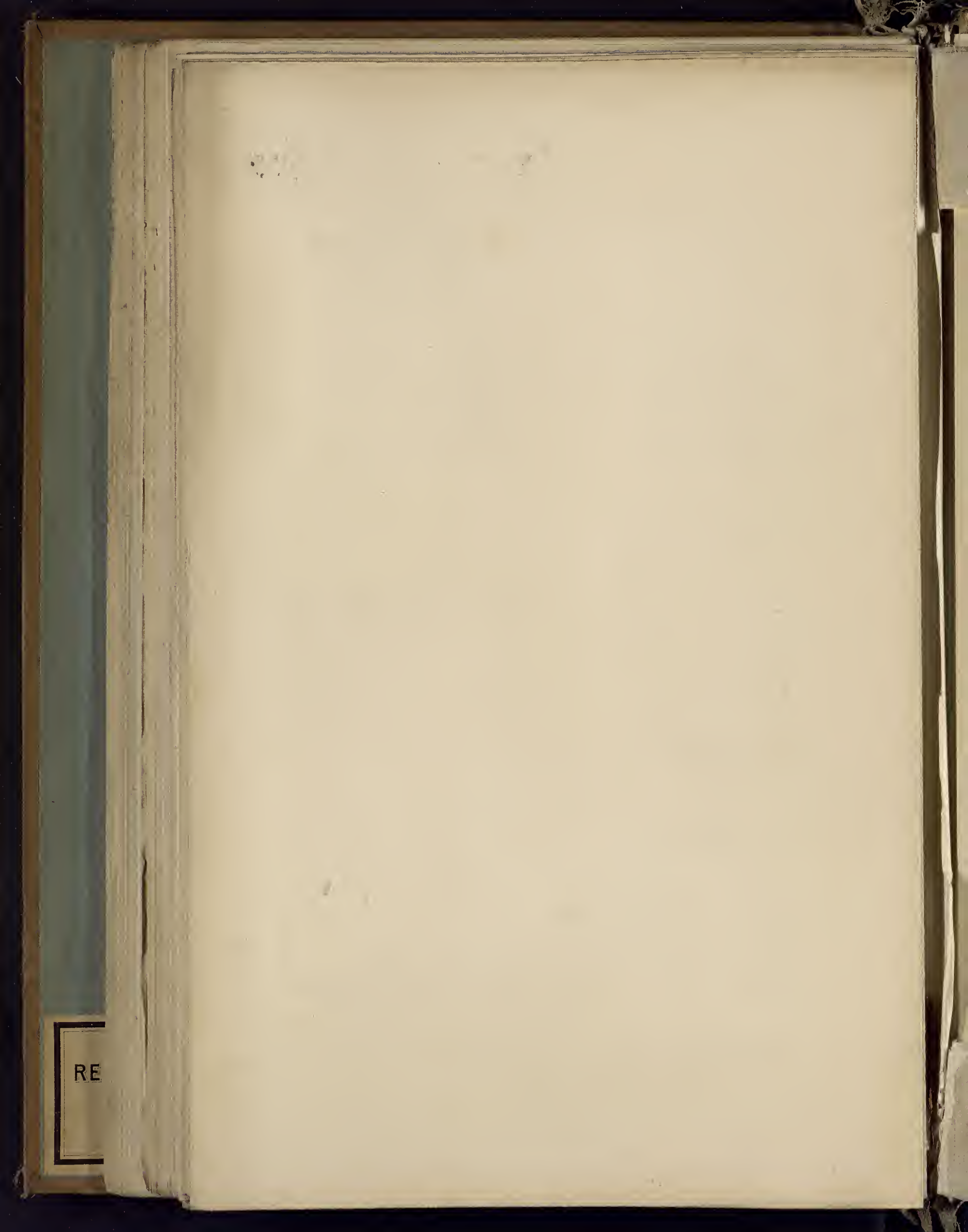

F. 2.


F. 3.

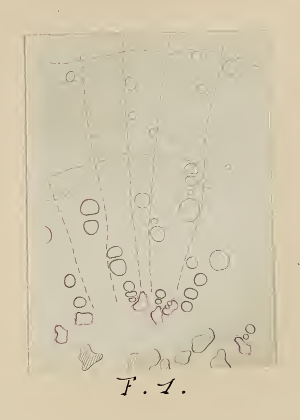

F. 5.


F. 4.

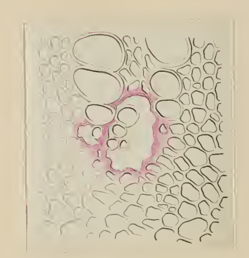
Pl. VII



Sapindacées. — Sapindus acuminatus. Raf.



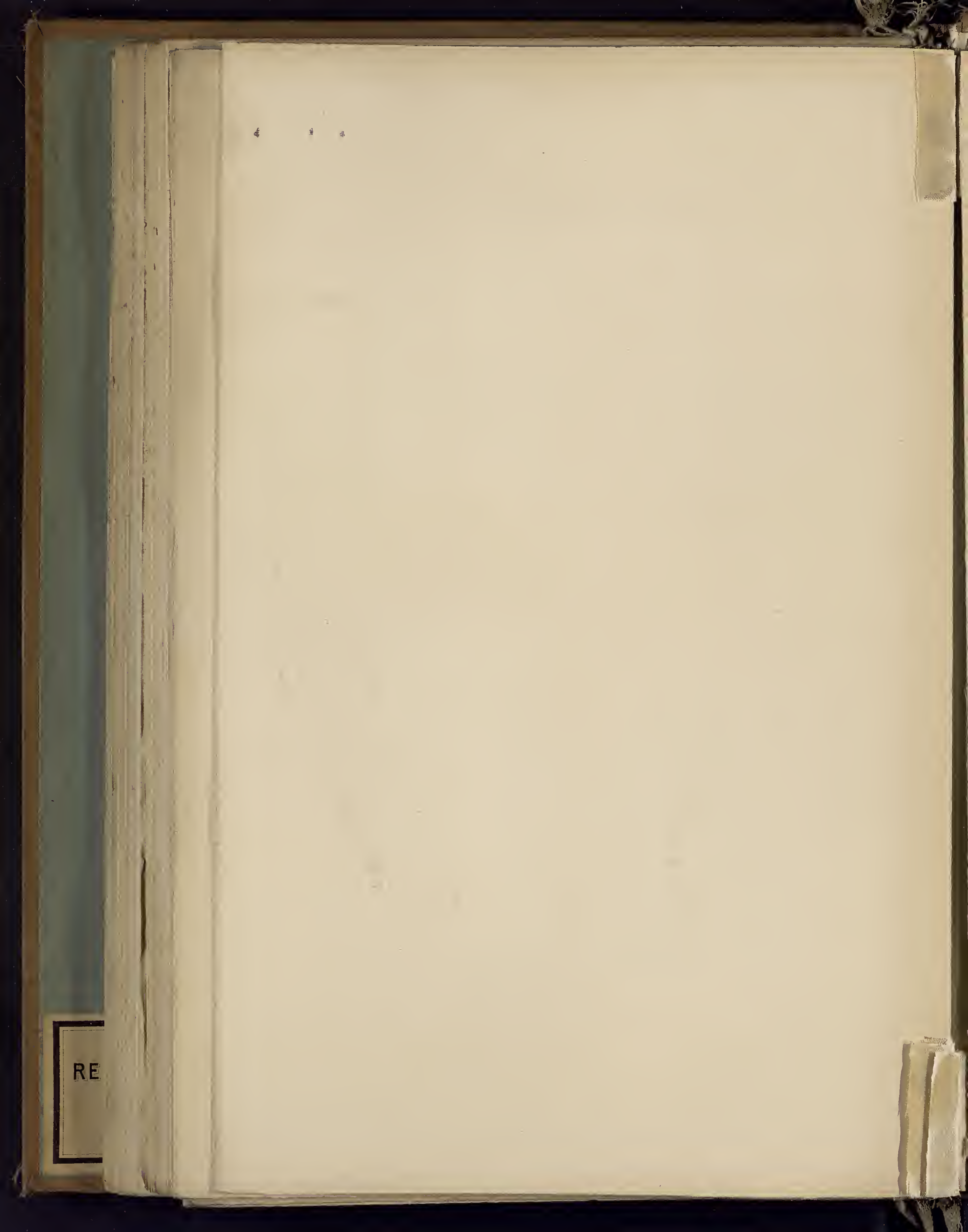
F. 1.



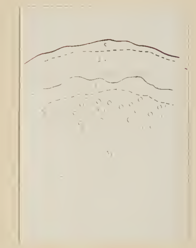
F. 2.



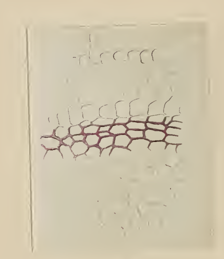
Pl. VIII.


RE

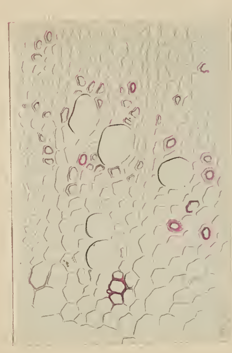
Sapindacées. – Sapindus emarginatus. Vahl.



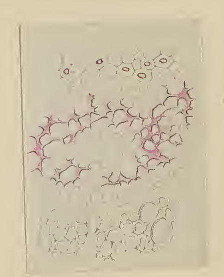
F. 1.



F. 2.

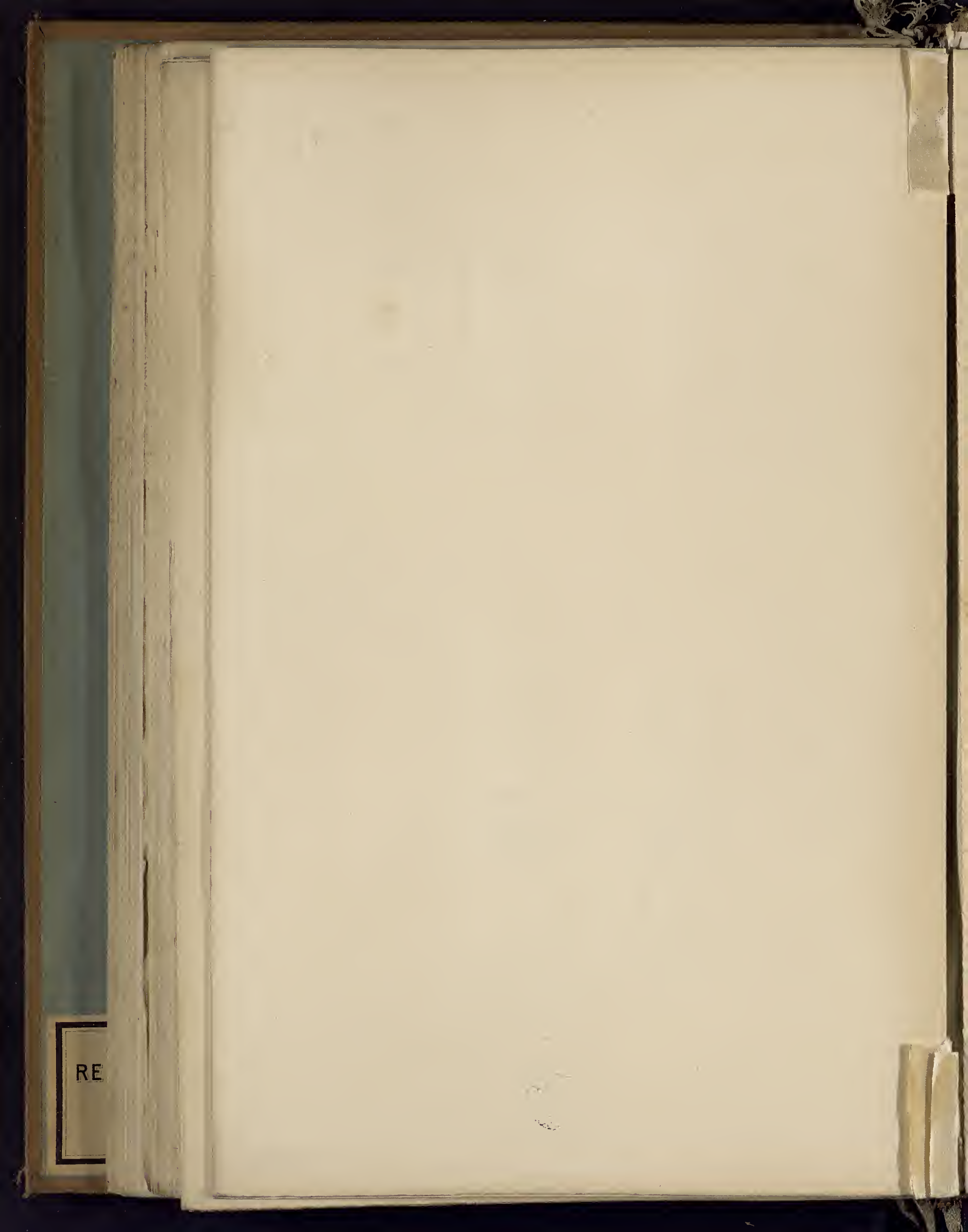


F. 4.

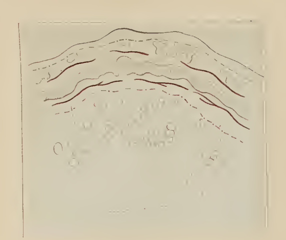


F. 3.

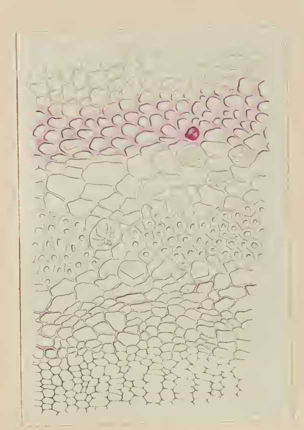
Pl. IX.


RE

Sapindacées. — Sapindus Mukorossi. Gaertn.



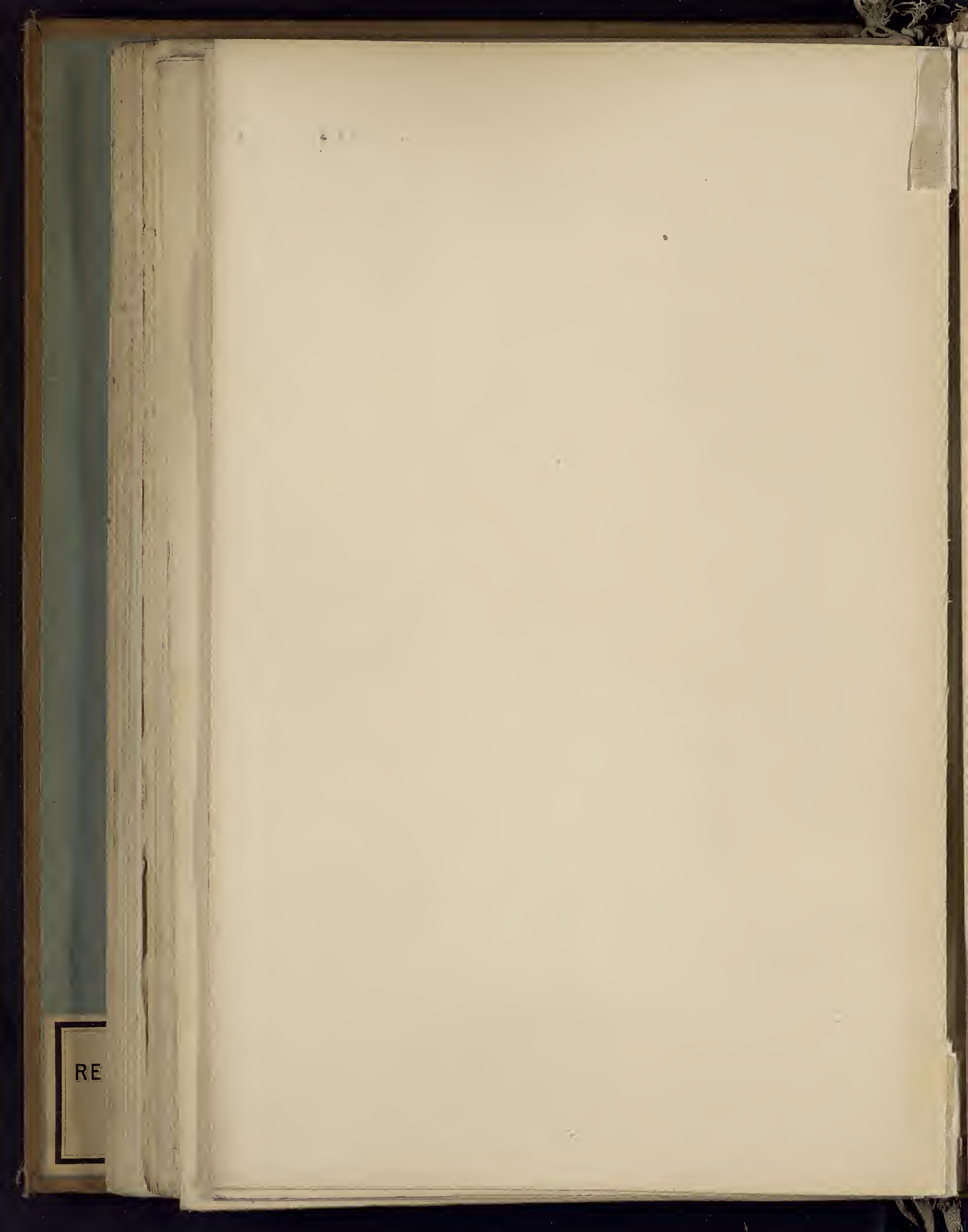
F. 1.



F. 2.



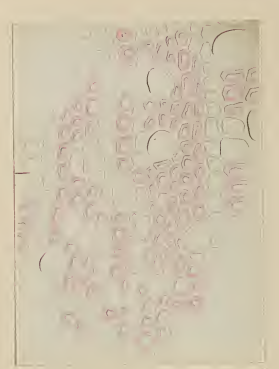
Pl. X.


RE

Célastracées. Eléodendron orientale. Jacq.



F. 1.



F. 2.



Pl. XI.

